

TCVN 13334:2021

Xuất bản lần 1

**XỐP CÁCH NHIỆT POLYURETAN (PU)
SỬ DỤNG CHẤT TRỢ NỞ DỄ CHÁY –
YÊU CẦU VỀ AN TOÀN TRONG SẢN XUẤT**

*Polyurethane insulation foam using flammable blowing agents –
Safety requirements for production*

Mục lục

	Trang
Lời nói đầu	5
Lời giới thiệu.....	6
1 Phạm vi áp dụng.....	7
2 Tài liệu viện dẫn	7
3 Thuật ngữ, định nghĩa	8
4 Quy định chung.....	9
5 Biện pháp an toàn trong sản xuất	9
5.1 Thiết lập biện pháp an toàn	9
5.2 Hệ thống an toàn và kiểm soát trung tâm.....	10
5.2.1 Hệ thống cảm biến khí và cảnh báo	10
5.2.2 Hệ thống thông gió	10
5.2.3 Nối đất.....	11
5.2.4 Hệ thống điện.....	11
5.2.5 Loại trừ các mối nguy hại tiềm ẩn trong sản xuất	11
6 Yêu cầu an toàn trong sản xuất	13
6.1 Yêu cầu chung	13
6.2 Trạm trộn hoá chất	14
6.3 Đầu phun bột	14
6.4 Khuôn, gá và bàn ép	15
6.5 Yêu cầu trong trường hợp khẩn cấp	15
6.6 Hướng dẫn an toàn phòng cháy chữa cháy.....	17
7 Yêu cầu về bảo quản và vận chuyển trong sản xuất.....	18
7.1 Yêu cầu chung đối với kho chứa	18
7.2 Khu vực tồn chứa chất trợ nở.....	20
7.3 Yêu cầu về vật chứa chất trợ nở.....	20
8 Yêu cầu an toàn trong lao động, vệ sinh lao động và bảo vệ môi trường	21
8.1 Yêu cầu an toàn trong lao động	21

TCVN 13334:2021

8.1.1	Thiết bị bảo hộ cá nhân (PPE).....	21
8.1.2	Trang phục bảo hộ lao động.....	22
8.1.3	Bảo vệ mặt và mắt.....	22
8.1.4	Thiết bị bảo vệ hô hấp (RPE).....	22
8.1.5	Biện pháp đảm bảo an toàn lao động (biện pháp hành chính).....	23
8.2	Vệ sinh lao động và bảo vệ môi trường.....	23
Phụ lục A (tham khảo) Một số chất trợ nở dễ cháy điển hình dùng trong sản xuất xốp cách nhiệt PU		25
Phụ lục B (tham khảo) Các loại thông gió.....		26
Phụ lục C (quy định) Thiết bị sử dụng trong vùng nguy hiểm.....		28
Phụ lục D (quy định) Yêu cầu an toàn cho khu vực tồn chứa chất trợ nở dễ cháy.....		30
Phụ lục E (quy định) Thải bỏ và khử nhiễm thùng chứa.....		31
Phụ lục F (quy định) Cảnh báo và xử lý an toàn hoá chất trong sản xuất xốp cách nhiệt PU		33
Phụ lục G (tham khảo) Danh mục kiểm tra an toàn.....		36
Thư mục tài liệu tham khảo.....		38

Lời nói đầu

TCVN 13334:2021 do Cục Biến đổi Khí hậu biên soạn. Bộ Tài nguyên và Môi trường đề nghị. Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định. Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Lời giới thiệu

Xốp cách nhiệt polyuretán (PU) được sử dụng rất phổ biến trong cuộc sống. Xốp cách nhiệt PU được sản xuất từ các isocyanat, polyol, chất xúc tác amin và chất trợ nở (chất tạo xốp). Chất trợ nở được sử dụng phổ biến trong sản xuất xốp cách nhiệt PU là hydroclorofluorocacbon (HCFC), chủ yếu là HCFC-141b ($\text{CH}_3\text{CCl}_2\text{F}$). Do HCFC là chất làm suy giảm tầng ozon và là khí nhà kính có tiềm năng làm nóng lên toàn cầu (GWP) gấp từ vài trăm đến vài ngàn lần so với khí cacbon dioxit (CO_2) nên sử dụng HCFC trong sản xuất xốp cách nhiệt dần dần bị loại trừ và thay thế bằng các chất trợ nở dễ cháy như cyclo pentan (C_5H_{10}), metyl format (HCOOCH_3). Do các chất trợ nở dễ cháy nên yêu cầu đặt ra là phải bảo đảm an toàn trong quá trình sản xuất xốp cách nhiệt PU. Tiêu chuẩn này được xây dựng nhằm đưa ra các tiêu chí liên quan đến bảo đảm an toàn trong sản xuất xốp cách nhiệt PU.

Xốp cách nhiệt polyuretan (PU) sử dụng chất trợ nở dễ cháy – Yêu cầu về an toàn trong sản xuất

Polyurethane insulation foam using flammable blowing agents – Safety requirements in production

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định các yêu cầu về an toàn trong sản xuất xốp cách nhiệt polyuretan (PU) sử dụng chất trợ nở dễ cháy.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau đây là rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn. Đối với các tài liệu viện dẫn ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản được nêu. Đối với các tài liệu viện dẫn không ghi năm công bố thì áp dụng phiên bản mới nhất, bao gồm cả các sửa đổi, bổ sung (nếu có).

TCVN 2622:1995 *Phòng cháy, chống cháy cho nhà và công trình – Yêu cầu thiết kế*

TCVN 3288:1979 *Hệ thống thông gió – Yêu cầu chung*

TCVN 3890:2009 *Phương tiện phòng cháy và chữa cháy cho nhà và công trình – Trang bị, bố trí, kiểm tra, bảo dưỡng*

TCVN 5738:2001 *Hệ thống báo cháy tự động – Yêu cầu kỹ thuật*

TCVN 9358:2012 *Lắp đặt hệ thống nối đất thiết bị cho các công trình công nghiệp – Yêu cầu chung*

TCVN 9385:2012 (BS 6651:1999) *Chống sét cho công trình xây dựng – Hướng dẫn thiết kế, kiểm tra và bảo trì hệ thống*

TCVN 10262:2014 *Bồn thép chứa chất lỏng cháy được và chất lỏng dễ cháy*

TCVN 10888-0:2015 (IEC 60079-0:2011) *Khí quyển nổ – Phần 0: Thiết bị – Yêu cầu chung*

IEC 60079-10 *Explosive atmospheres – Part 10: Classification of areas – Explosive gas atmospheres (Khí quyển nổ - Phần 10: Phân loại khu vực – Khí quyển khí nổ)*

IEC 60079-14 *Explosive atmospheres – Part 14: Electrical installations design, selection and erection (Khí quyển nổ - Phần 14: Thiết kế, lựa chọn và lắp đặt thiết bị điện)*

3 Thuật ngữ, định nghĩa

Tiêu chuẩn này áp dụng thuật ngữ, định nghĩa sau.

3.1

Xốp cách nhiệt polyuretán (polyurethane insulation foam)

Vật liệu chất dẻo xốp cứng với cấu trúc lỗ dựa trên polyuretán được tạo thành từ phản ứng xúc tác của các hợp chất isocyanat và polyol, giãn nở nhờ chất trợ nở.

3.2

Chất trợ nở (blowing agents)

Chất có khả năng tạo ra cấu trúc xốp thông qua quá trình tạo bọt trong các loại vật liệu trải qua quá trình hoá cứng hoặc chuyển pha.

3.3

Chất trợ nở dễ cháy dùng trong sản xuất xốp cách nhiệt PU (flammable blowing agents for PU insulation foam production)

Chất trợ nở có điểm chớp cháy nhỏ hơn $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$ dùng trong sản xuất xốp cách nhiệt PU.

CHÚ THÍCH: Xem Phụ lục A thông tin về một số chất trợ nở dễ cháy điển hình dùng trong sản xuất xốp cách nhiệt PU.

3.4

Giới hạn nổ dưới (LEL) [Lower explosive limit (LEL)]

Nồng độ tối thiểu của một loại khí hoặc hơi dễ cháy đặc biệt cần thiết để hỗ trợ quá trình đốt cháy của nó trong không khí.

4 Quy định chung

4.1 Cơ sở sản xuất xốp cách nhiệt PU có sử dụng chất trợ nở dễ cháy (sau đây gọi là cơ sở sản xuất) phải biết rõ được các tính chất hóa học nguy hiểm của các chất trợ nở dễ cháy và phải có kế hoạch/biện pháp phòng ngừa và xử lý sự cố nguy hại xảy ra đối với từng loại hóa chất này, đồng thời có trách nhiệm cung cấp những thông tin nguy hiểm về loại chất trợ nở khi có yêu cầu.

4.2 Cơ sở sản xuất phải xây dựng kế hoạch đảm bảo an toàn hoá chất, bao gồm các yếu tố như kế hoạch/biện pháp phòng ngừa ứng phó khẩn cấp với sự cố hoá chất. Các rủi ro phát sinh từ những mối nguy hại của chất trợ nở dễ cháy phải được đánh giá, có tính đến các điều kiện công việc và nhân sự có liên quan. Cần thiết lập các biện pháp kiểm soát và phòng ngừa phù hợp để loại bỏ hoặc hạn chế các rủi ro; thực hiện theo dõi và đánh giá thường xuyên tính hiệu quả của các biện pháp kiểm soát và phòng ngừa. Người lao động cần được cung cấp các thông tin về các mối nguy hại có liên quan, các biện pháp an toàn trong quá trình làm việc và được huấn luyện kỹ thuật an toàn hóa chất phù hợp.

4.3 Tùy theo điều kiện cụ thể của mỗi cơ sở sản xuất, người sử dụng lao động cần xem xét, bổ sung các thông tin trong kế hoạch đảm bảo an toàn hoá chất, bao gồm các yếu tố như điều tra sự cố, kiểm tra sức khoẻ cho người lao động.

4.4 Tại mỗi phân xưởng, kho hàng có hoạt động liên quan đến chất trợ nổ dễ cháy phải đảm bảo an toàn cháy theo quy định hiện hành, phải trang bị phương tiện phòng cháy và chữa cháy theo quy định của TCVN 3890:2009 có Bảng hướng dẫn cụ thể quy trình và thao tác vận hành an toàn.

4.5 Phải trang bị đầy đủ phương tiện bảo hộ cá nhân phù hợp. Hướng dẫn sử dụng và bảo quản phương tiện bảo hộ cá nhân. Không sử dụng phương tiện bảo hộ cá nhân đã bị hỏng.

4.6 Cơ sở sản xuất sử dụng chất trợ nổ dễ cháy phải có trách nhiệm thực hiện các quy định pháp luật về bảo vệ môi trường, đảm bảo an toàn, vệ sinh lao động và môi trường.

4.8 Tất cả các trường hợp tai nạn lao động, sự cố xảy ra do hóa chất đều phải được xử lý kịp thời, khai báo, điều tra, lập biên bản và báo cáo với cơ quan có thẩm quyền theo đúng quy định.

4.9 Trong trường hợp xảy ra sự cố hóa chất, (cháy, nổ,...) người chịu trách nhiệm được giao về ứng phó sự cố hoặc lãnh đạo cơ sở nơi xảy ra tai nạn phải báo ngay cơ quan có thẩm quyền, thực hiện cứu nạn, cứu hộ theo quy định hiện hành.

Chỉ những người hiểu rõ tính chất nguy hiểm của hóa chất có tính cháy, đã được huấn luyện, đào tạo phương pháp xử lý và có đủ phương tiện bảo vệ cá nhân mới được xử lý sự cố.

5 Biện pháp an toàn trong sản xuất

5.1 Thiết lập biện pháp an toàn

5.1.1 Áp dụng các biện pháp đánh giá rủi ro để đảm bảo an toàn trong sản xuất như rà soát và loại trừ các mối nguy hại ngay từ đầu. Thực hiện rà soát quy trình sản xuất, thiết bị, sử dụng hoá chất nhằm loại bỏ hoặc giảm thiểu các rủi ro về mức độ có thể chấp nhận được. Nếu như các biện pháp trên không khả thi, thực hiện phân lập các hoá chất dễ cháy hoặc quy trình thực hiện, hoặc thực hiện các biện pháp kiểm soát khác. Việc sử dụng các thiết bị bảo vệ cá nhân chỉ nên được xem xét là một biện pháp bổ sung hoặc là biện pháp cuối cùng để giảm thiểu tiếp xúc của người lao động với các mối nguy hại.

5.1.2 Sử dụng các biện pháp kỹ thuật và biện pháp hành chính để đảm bảo an toàn như lắp đặt hệ thống thông gió phù hợp để loại bỏ hoặc giảm nồng độ hơi hóa chất tại nguồn, thực hiện nội quy đảm bảo an toàn trong công việc, sắp xếp lịch nghỉ giải lao hoặc thay ca để hạn chế thời gian người lao động tiếp xúc lâu với các mối nguy hại tiềm tàng.

5.1.3 Ngay tại giai đoạn thiết lập quy trình sản xuất, lắp đặt thiết bị, nhập kho và bảo quản hóa chất, phải xem xét các khía cạnh đảm bảo an toàn và sức khoẻ người lao động.

5.1.4 Phải xây dựng quy tắc đảm bảo an toàn lao động trong quy trình thao tác tiêu chuẩn (SOP - Standard Operation Procedure), và phổ biến cho người lao động nội dung quy tắc. Phải thường xuyên rà soát và giám sát việc thực hiện các biện pháp đảm bảo an toàn đã đề ra. Nếu có bất kỳ sự thay đổi nào khi liên quan đến chất trợ nổ dễ cháy, cần thực hiện đánh giá các rủi ro mới và bổ sung các biện pháp bảo vệ an toàn phù hợp trong SOP.

5.2 Hệ thống an toàn và kiểm soát trung tâm

5.2.1 Hệ thống cảm biến khí và cảnh báo

- Cơ sở sản xuất phải lắp đặt các cảm biến khí tại những địa điểm có khả năng phát thải hoặc rò rỉ các chất dễ cháy. Các cảm biến phải được kết nối với hệ thống kiểm soát trung tâm trong khu vực an toàn, tránh xa các nguồn phát thải tiềm ẩn.
- Hệ thống cảnh báo này có thể khởi động 2 cấp độ cảnh báo liên tục dưới dạng âm thanh và thị giác, liên quan đến tỷ lệ phần trăm LEL đạt tới. Cảnh báo cấp độ 1 ở mức 15 % LEL và cảnh báo cấp độ 2 ở mức 30 % LEL.
 - + Cảnh báo âm thanh ở mức âm lượng tối thiểu là 85 Db, hoặc ít nhất phải cao hơn 15 Db so với cấp độ tiếng ồn của nhà xưởng.
 - + Cảnh báo bằng thị giác (hình ảnh) cần phải ở trong khu vực đổ/rót hóa chất.
 - + Cảnh báo ở cấp độ 1 chỉ nhằm mục đích cảnh báo.
 - + Cảnh báo ở cấp độ 2, hệ thống sẽ tự ngắt nguồn cấp chất trợ nổ dễ cháy và kích hoạt hệ thống hút, xả (khí) ra ngoài.
- Phải có nguồn điện dự phòng để đảm bảo hệ thống cảm biến khí và cảnh báo an toàn duy trì hoạt động thường xuyên.
- Cần có cảm biến khí cầm tay với thiết bị hiệu chuẩn được lưu giữ tại hiện trường.

5.2.2 Hệ thống thông gió

- Cơ sở sản xuất phải lắp đặt hệ thống thông gió cục bộ hoặc trung tâm với công suất đủ để hút hơi hoá chất rò rỉ nhằm mục đích ngăn ngừa mỗi nguy hại do tích tụ hơi dễ cháy trong không khí.
- Hệ thống thông gió phải có hai cấp độ hoạt động và có nguồn điện dự phòng.
- Hệ thống thông gió phải được kết nối với hệ thống cảm biến và cảnh báo rò rỉ khí.
- Hệ thống thông gió phải có nguồn điện dự phòng.
- Hệ thống thông gió nhà xưởng, kho tàng phải theo các quy định TCVN 3288:1979.

CHÚ THÍCH 1: Các phương pháp thông gió để tránh nguy cơ người lao động hít phải hơi hóa chất và các nguy cơ cháy nổ có thể xảy ra. Cần xem xét các yếu tố liên quan đến sử dụng nguyên liệu như khối lượng hóa chất, tần suất sử dụng, tính dễ bay hơi, điểm chớp cháy, giới hạn nổ và giới hạn phơi nhiễm. Các biện pháp này không chỉ đảm bảo an toàn về cháy nổ tại nơi làm việc mà còn đảm bảo sức khỏe người lao động.

CHÚ THÍCH 2: Các loại thông gió, xem thêm thông tin trong Phụ lục B.

5.2.3 Nối đất

- Tất cả các thiết bị trong khu vực có thể xảy ra phát thải hoặc rò rỉ chất dễ cháy phải được kết nối với hệ thống nối đất trung tâm;
- Nối đất phải phù hợp với các quy định kỹ thuật tại TCVN 9358:2012.

5.2.4 Hệ thống điện

- Dụng cụ điện, thiết bị điện phải là loại an toàn cháy, nổ và có cấp phòng nổ tương ứng với môi trường hơi, khí dễ cháy nổ;
- Không được đặt dây cáp điện trong cùng một đường rãnh ngầm hoặc nổi có ống dẫn hơi khí, chất lỏng dễ cháy, nổ. Không được dùng các đường ống này làm vật nối đất tự nhiên;
- Cầu dao, ổ cắm điện phải là loại chống tia lửa điện và được đặt ngoài khu vực chứa các chất dễ cháy. Bất kỳ nhánh dây điện nào cũng đều phải có cầu dao chống tia lửa điện hay thiết bị bảo vệ tương đương.
- Hệ thống đèn chiếu sáng phải là loại phòng nổ, phải ngăn ngừa sự xâm nhập của hơi khí, bụi dễ cháy, nổ vào thiết bị chiếu sáng;
- Để đảm bảo an toàn, nguồn điện cấp cho hệ thống đảm bảo an toàn và kiểm soát trung tâm phải tách riêng với nguồn điện cho các thiết bị sản xuất;
- Khi sửa chữa, thay thế thiết bị điện thuộc nhánh nào thì phải cắt điện dẫn vào nhánh đó và treo bảng cấm đóng điện. Chỉ người chịu trách nhiệm, có kỹ thuật về điện mới được thực hiện.

5.2.5 Loại trừ các mối nguy hại tiềm ẩn trong sản xuất

5.2.5.1 Nguồn gây cháy

Loại bỏ các nguồn gây cháy để ngăn ngừa bùng phát ngọn lửa. Một số nguồn gây cháy được nêu tại Bảng 1.

5.2.5.2 Kiểm soát nguồn gây cháy

5.2.5.2.1 Điện tích tĩnh điện

- Điện tích tĩnh điện có thể tích tụ do sự chuyển động của chất lỏng trong quá trình vận hành như quá trình bơm, xả, nạp và phun; và sự chuyển động của các vật liệu khác như bột. Quần áo, giày dép làm từ sợi tổng hợp có thể tạo ra các tia lửa tĩnh điện có khả năng trở thành nguồn gây cháy tiềm ẩn.
- Ở môi trường làm việc tiềm ẩn nguy hại về hoả hoạn hoặc cháy nổ, tất cả thành phần kim loại (hoặc dẫn điện) cần được tiếp đất phù hợp để ngăn ngừa tích tụ điện tích tĩnh điện. Tất cả thiết bị cố định dùng để thao tác với chất lỏng dễ cháy cần được nối đất.
- Bơm chất lỏng dễ cháy cần giới hạn theo tốc độ phù hợp để giảm thiểu khả năng hình thành điện tích tĩnh điện.

Bảng 1 – Một số nguồn gây cháy

Nguồn		Ví dụ
1. Nhiệt	Ngọn lửa	Đèn hoa tiêu, bật lửa, lò, ngọn đuốc, hàn
	Bề mặt nóng	Tấm nóng, tủ sấy, kim loại hoặc thủy tinh nóng chảy, bếp điện, ống xả xe cộ, ống hơi, tấm lót vật liệu chịu lửa, các hạt sợi đốt từ lò đốt rác hoặc ống khói, than hồng, xỉ nóng, mẫu thuốc lá, đèn điện, hàn sắt
2. Điện	Dòng điện	Động cơ điện, khởi động xe, công tắc điện, đứt cáp, tia lửa điện sinh ra khi đoản mạch hoặc các trạng thái lỗi khác
	Tĩnh điện	Bơm khí nén chất rắn, chất lỏng trong đường ống, chà xát chất dẻo hoặc cao su, tạo ra phun chất lỏng, dòng chảy bột
	Tia chớp	Đập trực tiếp, điện thế ứng
	Dòng điện tản	Hàn hồ quang
3. Cơ học	Nhiệt ma sát	Bánh xe mài mòn, ổ trục, sự tác nghẽn của vật liệu, sự va đập, chà xát của hai vật thể kim loại, chuyển động piston
	Nứt gãy vật liệu	Nứt gãy của kim loại
4. Hoá học	Các phản ứng toả nhiệt	Các phản ứng oxy hoá mãnh liệt, polyme hoá toả nhiệt và phối nhiễm chất tự bốc cháy với không khí (ví dụ kim loại natri v.v...)

5.2.5.2.2 Tia lửa ma sát

Dụng cụ và quá trình vận hành liên quan tới cọ xát hoặc va chạm có thể tạo ra tia lửa. Cần sử dụng các dụng cụ chống tia lửa điện và loại bỏ các chất lỏng hoặc cặn dễ cháy trong quá trình vận hành trước khi thực hiện các thao tác có thể tạo ra tia lửa.

5.2.5.2.3 Gia công bằng nhiệt

Hàn, cắt, và các thao tác gia công bằng nhiệt tương tự có thể là nguồn gây cháy tiềm ẩn đối với các chất lỏng dễ cháy. Trong nhiều trường hợp, gia công bằng nhiệt có thể gây ra hỏa hoạn hoặc cháy nổ. Gia công bằng nhiệt chỉ được thực hiện dưới sự kiểm soát chặt chẽ cùng với áp dụng các biện pháp an toàn.

Trước khi thực hiện gia công bằng nhiệt, cần loại bỏ các chất lỏng dễ cháy trong vùng lân cận. Khi xử lý các vật chứa đã được sử dụng để chứa chất lỏng dễ cháy, bất cứ chất lỏng còn lại trong thùng cần được loại bỏ và làm sạch cặn. Sử dụng không khí để xả bỏ hơi dễ cháy bên trong vật chứa. Tránh tích tụ hơi dễ cháy trong cơ sở sản xuất.

5.2.5.2.4 Thiết bị điện

Thiết bị điện bên trong khu vực được xác định là nguy hiểm theo IEC 60079-10 phải là loại chống cháy nổ phù hợp với các yêu cầu quy định tại TCVN 10888-0 (IEC 60079-0) và IEC 60079-14 hoặc tiêu chuẩn tương đương.

Các thiết bị điện cần lắp đặt càng xa môi trường dễ cháy càng tốt do bất kỳ tia lửa nào phát ra cũng có thể gây hoả hoạn hoặc cháy nổ. Trong trường hợp cần thiết, có thể xem xét các biện pháp bảo vệ đặc biệt như sử dụng thiết bị chống cháy nổ, thiết bị không giải phóng đủ điện hoặc nhiệt năng gây cháy hơi dễ cháy tại khu vực nguy hại, thiết bị kiểu kín, v.v....

5.2.5.2.5 Giảm nguy cơ cháy nổ

Hơi dễ cháy có thể bị phát nổ khi bắt lửa. Giảm nguy cơ cháy nổ là biện pháp bảo vệ thụ động, theo đó sự tích tụ áp suất mạnh trong bình hoặc hệ thống kín được giải phóng thông qua việc điều chỉnh áp suất để bình chứa hoặc hệ thống không bị nứt vỡ do lực sản sinh khi xảy ra nổ hơi dễ cháy.

Đảm bảo thông gió đầy đủ để ngăn ngừa tích tụ hơi dễ cháy đến mức độ nguy hiểm. Thông gió chống cháy nổ là một trong các biện pháp an toàn bổ sung được áp dụng để loại bỏ khả năng xảy ra cháy nổ.

5.2.5.3 Loại bỏ oxy

Trong một số trường hợp, thay thế oxy bằng khí trơ như cacbon dioxit hay nitơ – những chất không hỗ trợ sự cháy để giảm thiểu nguy cơ hoả hoạn. Để đảm bảo an toàn, các chất trơ nổ dễ cháy sử dụng trong quá trình sản xuất xốp cách nhiệt PU cần được thực hiện trong môi trường khí trơ như khí nitơ. Tuy nhiên, cần có các biện pháp kiểm soát thích hợp vì khí trơ có thể gây ngạt thở.

6 Yêu cầu an toàn trong sản xuất

6.1 Yêu cầu chung

6.1.1 Phân loại khu vực nguy hại

Tại khu vực sản xuất xốp cách nhiệt PU sử dụng chất trơ nổ dễ cháy, cần nhận diện và phân loại vùng nguy hiểm để hỗ trợ lắp đặt các thiết bị an toàn nhằm đảm bảo vận hành sản xuất an toàn. Phân loại vùng nguy hiểm theo IEC 60079-10:

- Vùng 0: Là khu vực mà trong đó có bầu không khí dưới dạng khí, hơi hay sương mù có khả năng phát nổ cao và tồn tại liên tục hoặc trong thời gian dài; như khu vực chứa cyclo pentan. Vật liệu trong khu vực này phải là loại chống cháy nổ và tiếp đất.
- Vùng 1: Là khu vực mà trong đó có bầu không khí dưới dạng khí, hơi hay sương mù có khả năng phát nổ có thể tồn tại trong điều kiện vận hành bình thường; như phòng đặt trạm trộn; vật liệu trong khu vực này phải là loại chống cháy nổ loại Ex–e, Ex–d, Ex- hoặc Ex–n và tiếp đất;

TCVN 13334:2021

– Vùng 2: Là khu vực mà trong đó có bầu không khí dưới dạng khí, hơi hay sương mù có khả năng phát nổ không tồn tại trong điều kiện vận hành bình thường nhưng nếu xảy ra thì chỉ tồn tại trong một thời gian ngắn; như khu vực các máy ép. Vật liệu trong khu vực này phải là loại chống cháy nổ loại Ex–n hoặc có bộ bảo vệ đạt tiêu chuẩn IP54 và tiếp đất.

6.1.2 Phân chia khu vực sản xuất bằng các giải pháp kỹ thuật như thông thoáng nhà xưởng, chống tĩnh điện, tường ngăn khu vực chứa hoá chất dễ cháy nổ v.v...;

6.1.3 Các khu vực còn lại trong khu vực sản xuất phải đảm bảo các yêu cầu về an toàn và phòng chống cháy nổ;

6.1.4 Cần lắp đặt các thiết bị cảm biến rò rỉ tại các khu vực có sử dụng chất trợ nổ dễ cháy.

6.1.5 Xây dựng phương án phòng cháy, chữa cháy; cứu hộ và cứu nạn của cơ sở sản xuất

6.1.6 Sử dụng kế hoạch phòng cháy chữa cháy, cứu hộ và cứu nạn và các biện pháp ứng phó khẩn cấp với sự cố hoá chất để đào tạo nhân sự nhằm đảm bảo an toàn trong quá trình sản xuất tại cơ sở.

6.1.7 Vận hành thiết bị trong quy trình sản xuất yêu cầu thực hiện bởi người vận hành đã được đào tạo.

6.2 Trạm trộn hoá chất

6.2.1 Trạm trộn phải được đặt trong khoang kín, kết nối với hệ thống hút không khí hai cấp có công suất phù hợp, đảm bảo luân chuyển thay đổi được 60 % lượng không khí trong một giờ.

6.2.2 Phải lắp đặt cảm biến khí, được nối với hệ thống cảm biến khí và cảnh báo trung tâm.

6.2.3 Trạm trộn hóa chất phải được kết nối với thùng chứa polyol bằng bơm chống chảy ngược và kết nối với bồn chứa chất trợ nổ và hệ thống chuyển hóa chất bằng bơm chống cháy nổ có chức năng chống chảy ngược.

6.2.4 Tất cả các thiết bị đặt trong khoang kín phải đáp ứng các yêu cầu vùng 1 quy định tại 6.1.1 và Phụ lục C.

6.2.5 Tất cả các thiết bị phải được nối đất.

6.2.6 Khu vực đặt trạm trộn phải có hệ thống phòng cháy chữa cháy tự động. Tất cả các hệ thống van điều khiển là van khí và yêu cầu phải sử dụng khí trơ như khí nitơ.

6.3 Đầu phun bột

6.3.1 Thùng polyol và bơm phải được đặt trong khoang, kết nối với hệ thống thông gió hai cấp có công suất phù hợp cho phép thay đổi không khí 6/10 trong một giờ.

6.3.2 Phải đặt khay hứng dưới bơm định lượng.

6.3.3 Tất cả các thiết bị trong khoang phải đáp ứng các yêu cầu vùng 1 quy định tại 6.1.1 và Phụ lục C.

6.3.4 Phải lắp đặt ít nhất một cảm biến khí, được nối với hệ thống cảm biến khí và cảnh báo trung tâm.

6.3.5 Phải có tối thiểu hai bình chữa cháy cầm tay loại 6 kg ABC ở gần đầu phun bột.

6.3.6 Tất cả các thiết bị phải được nối đất.

6.3.7 Các van điều khiển sử dụng khí phải dùng khí trơ như khí nitơ.

6.4 Khuôn, gá, bàn ép

6.4.1 Các khoang trong khuôn kín, gá và bàn ép phải được trơ hoá bằng khí nitơ trước khi phun bột.

6.4.2 Khí phát thải từ khuôn, gá và bàn ép phải được loại bỏ bằng hệ thống hút khí hai cấp có công suất phù hợp. Công suất hút khí ngưỡng dưới được tính trên cơ sở phát thải của 5 % cyclo pentan được bơm.

6.4.3 Cần giảm thiểu sự phát sinh điện tĩnh bằng cách nối đất thích hợp. Ngoài ra, nên lắp đặt máy thổi không khí ion hoá.

6.5 Yêu cầu trong trường hợp khẩn cấp

6.5.1 Trường hợp thiếu thông gió

Trước khi vào khu vực phải

- Cung cấp thiết bị bảo vệ cá nhân;
- Bật quạt phụ;
- Kiểm tra bên trong khu vực qua cửa sổ;
- Tắt điện áp thiết bị bên trong khu vực;
- Phải trang bị thiết bị cảm biến khí cầm tay;
- Vào trong khu vực nhưng để cửa ra vào mở;
- Kiểm tra ngoại quan tất cả các dụng cụ, thiết bị có chứa chất lỏng dễ cháy;
- Kiểm tra chỉ số thiết lập hệ thống thông gió bổ sung và thông gió thông thường;
- Kiểm tra chức năng của các cảm biến bằng chai thử phù hợp.

CẢNH BÁO: Nếu không có chất lỏng chảy ra, thực hiện bù thông gió.

6.5.2 Trường hợp có hơi dễ cháy

Trong trường hợp thực hiện tại một trong số các cảm biến khí dễ cháy hoặc trong trường hợp thải ra chất lỏng dễ cháy, tiến hành như sau:

- Tắt điện áp thiết bị;

TCVN 13334:2021

- Bật thông gió bổ sung;
- Trang bị thiết bị bảo vệ cá nhân;
- Trang bị quần áo chống tĩnh điện;
- Thực hiện kiểm tra ngoại quan qua cửa sổ;
- Trang bị thiết bị cảm biến hơi dễ cháy cầm tay;
- Phát báo động khẩn cấp cho đội cứu hỏa;
- Mở cửa và để cửa mở;
- Kiểm tra tỷ lệ, nồng độ hơi;
- Cung cấp sepiolite, chất hấp thụ, nước xà phòng để rửa;
- Chỉ vào khu vực nếu khu vực đó đã được tẩy rửa phù hợp bằng xịt khí, nếu không nên trang bị thiết bị khẩn cấp;
- Kiểm tra nguyên nhân xả khí;
- Xác định van nào phải đóng để hạn chế xả khí;
- Đóng van;
- Vệ sinh các vật liệu đổ chất lỏng, chất hấp thụ, và sepiolite vào xô đựng phù hợp (xô phải được làm bằng nhựa không có nắp đậy);
- Nếu khí xả ra quá nhiều, phải có bể gom được cung cấp các tách xả khí, chuyển khí xả vào thùng chứa chống tia lửa không có nắp đậy;
- Không tích tụ xô đựng và mang cùng lúc;
- Sửa chữa các chi tiết gây ra xả khí;
- Làm trơ bình chứa, nếu có thể bằng khí nitơ;
- Nối đất lại;
- Kiểm tra có tồn tại hơi dễ cháy ở khu vực không bằng cảm biến khí cầm tay;
- Kiểm tra chức năng hoạt động của hệ thống thông gió và của các cảm biến;
- Mở van bị chặn bằng tay;
- Rời khỏi khu vực;
- Đóng cửa lại lần nữa;
- Phun nước khoảng 10 min;
- Bật điện áp;

- Phun nước khu vực xung quanh được sửa chữa;
- Ghi lại thông tin: ngày tháng, loại hình và phương thức can thiệp.

6.5.3 Khẩn cấp khi hỏa hoạn

Thực hiện theo các điểm sau đây:

- Tắt năng lượng khí nén và điện;
- Cung cấp thiết bị dập lửa và mặt nạ khí;
- Thông báo đội cứu hỏa;
- Cung cấp thiết bị bảo hộ cá nhân;
- Cung cấp thiết bị để mở cửa hoặc để phá xuyên qua cửa sổ;
- Tháo đường nạp thông khí;
- Di tản người lao động không có nhiệm vụ liên quan;
- Định vị và chữa cháy;
- Mở cửa ra vào từ bên ngoài đội cứu hỏa.

CẢNH BÁO: Trong trường hợp hỏa hoạn, phải mang mặt nạ dưỡng khí vì các xitec/bồn chứa được trang bị van an toàn xả hơi ra ngoài kho chứa; dung dịch và hơi isocyanat nếu có liên quan đến hỏa hoạn, rất độc khi hít phải.

6.6 Hướng dẫn an toàn phòng cháy chữa cháy

6.6.1 Phòng ngừa

Thực hiện tốt các biện pháp phòng ngừa an toàn dưới đây.

Chỉ những người được đào tạo về thao tác, vận hành thiết bị sản xuất xốp, chất trợ nở dễ cháy và có kinh nghiệm mới được thực hiện công việc. Cần thực hiện theo hướng dẫn của nhà sản xuất thiết bị và hoá chất.

Những điều sau đây bị cấm trong khu vực lưu trữ và khu vực sản xuất chất trợ nở dễ cháy:

- Ngọn lửa hở;
- Cắt và mỏ hàn;
- Bật lửa, thuốc lá;
- Các vật liệu kim loại, sắc nhọn có thể gây đánh lửa;
- Các vật dụng tĩnh điện, giày có kim loại;
- Điện thoại di động.

TCVN 13334:2021

Dấu hiệu, biểu tượng cảnh báo phải được nhìn thấy rõ trong tất cả các khu vực sản xuất. Tất cả các khu vực lưu trữ và sản xuất phải có sẵn thiết bị chữa cháy.

Các hóa chất phải được bảo quản ở nơi thông thoáng và tránh ánh sáng mặt trời chiếu trực tiếp. Thùng phuy chứa hoá chất sinh nhiệt cần được mở từ từ để hơi được thoát ra dần. Thùng phuy rỗng cần được khử nhiễm bằng cách đổ đầy nước, đặt tại khu vực cách ly và để yên trong 36 h. Các thùng phuy không được dùng lại (xem Phụ lục E).

Xốp cách nhiệt chất thải cần được xử lý hàng ngày ở vị trí được chỉ định do đặc tính dễ cháy của chúng.

6.6.2 Dập lửa

Trong trường hợp hoả hoạn, tất cả người lao động không có nhiệm vụ phòng cháy chữa cháy phải được sơ tán ra khỏi khu vực cháy.

Các loại phương tiện chữa cháy được sử dụng bao gồm:

- Bột hóa chất khô;
- Bột cacbon dioxit, hoặc
- Bột chống cháy;
- Chỉ được phép sử dụng bình chữa cháy nếu ghi ABC (dập được cả 3 loại cháy là chất rắn, lỏng và khí);
- Không được dùng bình CO₂ để chữa cháy mà trong đó có các gốc kim loại kiềm, kiềm thổ, chất nổ đen vì sẽ làm đám cháy mạnh hơn.

Chỉ sử dụng nước nếu có sẵn số lượng lớn.

Trong trường hợp hoả hoạn liên quan đến hóa chất nguy hại, lính cứu hoả phải đeo mặt nạ phòng độc. Sau khi đám cháy được dập tắt, khu vực sẽ được kiểm tra thích hợp và sẽ được khử nhiễm để loại bỏ bất kỳ lượng tồn dư hóa chất nguy hại nào trước khi người lao động được phép vào khu vực. Trong trường hợp quan sát thấy các thùng phuy đựng hóa chất phình ra, liên hệ với nhà sản xuất để được hướng dẫn.

7 Yêu cầu về bảo quản và vận chuyển trong sản xuất

7.1 Yêu cầu chung đối với kho chứa

7.1.1 Vị trí và thiết kế lắp đặt hệ thống kho lưu trữ chất trợ nổ dễ cháy phải tuân thủ theo quy định hiện hành. Kho chứa chất trợ nổ dễ cháy phải cách xa lửa và nguồn nhiệt. Phải chấp hành nghiêm ngặt các quy định sau:

- Cấm đem các vật gây nguồn cháy vào kho, cấm chiếu sáng bằng lửa, chỉ được chiếu sáng bằng đèn phòng cháy, nổ. Cấm hàn hoặc làm những việc phát ra tia lửa điện cách kho dưới 20 m;
- Không đi giày đinh hoặc có đóng cá sắt trong kho. Khi vận chuyển vật chứa hóa chất bằng kim loại, cấm quăng quật, kéo lê trên sàn cứng, cấm dùng các dụng cụ gây ra tia lửa;
- Cấm để các vải lau, giẻ bẩn dính dầu mỡ trong kho;
- Các xe chạy bằng ắc qui, thiết bị nâng, xúc bằng điện phải lắp động cơ an toàn phòng nổ.

7.1.2 Kho phải khô ráo, thông thoáng, phải có hệ thống thông gió tự nhiên hay cưỡng bức. Đối với các chất dễ bị oxy hóa, bay hơi, cháy, nổ bất lửa ở nhiệt độ thấp phải thường xuyên theo dõi độ ẩm và nhiệt độ.

7.1.3 Chất lỏng dễ cháy, bay hơi phải chứa trong các thùng không rò rỉ và tồn chứa trong kho thoáng mát, không tồn chứa cùng các chất oxy hóa trong một kho. Chất lỏng dễ cháy, chất oxy hoá và vật liệu dễ bắt lửa, v.v. phải được ghi nhãn rõ ràng và cất trữ riêng biệt. Tránh ánh nắng mặt trời chiếu trực tiếp và các nguồn nhiệt khác.

7.1.4 Việc sử dụng điện trong kho phải tuân thủ theo 5.2.4.

7.1.5 Kho chứa phải lắp đặt hệ thống phòng cháy chữa cháy lắp đặt theo quy định tại TCVN 2622:1995.

7.1.6 Kho chứa chất trợ nổ dễ cháy phải có hệ thống phòng cháy chữa cháy tự động.

7.1.7 Thiết bị chứa chất trợ nổ dễ cháy phải được trơ hoá bằng khí trơ như khí nitơ.

7.1.8 Khi xếp hóa chất trong kho phải đảm bảo yêu cầu an toàn cho người lao động và hàng hóa như sau:

- Không được lưu giữ hóa chất lỏng dễ cháy ở lối đi, cầu thang hoặc nơi có nhiều người qua lại;
- Kho chứa hóa chất dễ cháy phải có biểu tượng và biển cảnh báo “DỄ CHÁY – NGHIÊM CẤM LỬA”;
- Kho chứa hóa chất dễ cháy phải có biểu tượng và biển báo “CẤM HÚT THUỐC”
- Không được lưu giữ các hóa chất phản ứng với nước và tạo ra nguy hại về cháy nổ cùng với hóa chất lỏng dễ cháy;
- Vật chứa hóa chất phải xếp trên bục hoặc trên giá đỡ, cách tường ít nhất 0,5 m, hóa chất kỵ ẩm phải xếp trên bục cao tối thiểu 0,3 m;
- Các lô hàng không được xếp sát trần kho và không cao quá 2 m;
- Lối đi chính trong kho rộng tối thiểu 1,5 m;
- Khoảng cách giữa hai thùng phuy liền kề không được nhỏ hơn một phần sáu tổng đường kính của chúng. Khi đường kính của một thùng phuy nhỏ hơn một nửa đường kính của thùng phuy

TCVN 13334:2021

liền kề, khoảng cách giữa hai thùng không được nhỏ hơn một nửa đường kính của thùng nhỏ hơn.

- Không được xếp các lô hàng nặng quá tải trọng của nền kho;
- Không được để các bao bì đã dùng, các vật liệu dễ cháy ở trong kho;
- Thường xuyên kiểm tra các lô hàng, thông gió, thoát ẩm, lớp hóa chất cuối cùng không bị đè hỏng;
- Không được lưu giữ quá dung tích kho lượng hóa chất lỏng dễ cháy;
- Phải có bình chữa cháy cầm tay tại kho chứa theo quy định hiện hành.

7.2 Khu vực tồn chứa chất trợ nổ dễ cháy phải được phân lập với khu vực sản xuất và tường kho chứa phải bằng vật liệu chống cháy. Xem Phụ lục D về Yêu cầu an toàn cho khu vực tồn chứa chất trợ nổ dễ cháy.

Trong trường hợp cần thiết, cơ sở sản xuất cần tham vấn cơ quan có thẩm quyền về việc xây dựng kho chứa hàng hoá có tính chất cháy.

7.3 Yêu cầu về vật chứa chất trợ nổ

7.3.1 Vật chứa phải có các tính năng an toàn sau đây:

- Có cấu trúc kim loại hoặc nhựa hạng nặng. Vật chứa bằng nhựa cần tương thích với hóa chất lỏng dự định sẽ được chứa.
- Vật chứa cần có tính năng chống tĩnh điện để cho bất kỳ thành kim loại nào trong hệ thống vận chuyển hóa chất sẽ không phát sinh điện tích tĩnh điện.

7.3.2 Xitec/bồn chứa chất trợ nổ dễ cháy

7.3.2.1 Xitec/bồn chứa chất trợ nổ dễ cháy phải đáp ứng các yêu cầu an toàn theo quy định hiện hành. Xitec/bồn chứa, đường ống, van phải phù hợp với các quy định trong TCVN 10262:2014 hoặc các tiêu chuẩn tương đương.

7.3.2.2 Xitec/bồn chứa ngầm phải được đặt trên nền vững chắc được phủ xung quanh bằng các vật liệu trơ và không ăn mòn như cát, sỏi, đất sạch được lèn chặt và có độ dày ít nhất 15 cm. Xitec/bồn chứa ngầm cần lắp đặt hệ thống chống ăn mòn như hệ thống catot. Cần lắp đặt cảm biến khí rò rỉ tại xitec/bồn chứa ngầm.

7.3.2.3 Ống thông hơi của xitec/bồn chứa chất trợ nổ dễ cháy phải có hệ thống thu hồi hơi. Không khuyến nghị sử dụng thông hơi mở do chất trợ nổ dễ cháy có điểm chớp cháy thấp.

7.3.2.4 Xitec/bồn chứa phải có van kiểm soát đóng ngắt được vận hành bằng điện/khí nén trên ống dẫn ra của xitec/bồn chứa. Van kiểm soát có thể được kích hoạt trong phạm vi cơ sở sản xuất. Ngoài ra, cần đảm bảo có thể đóng ngắt nguồn cấp điện cho xitec/bồn chứa tại xitec/bồn chứa cũng như trong phạm vi cơ sở sản xuất.

7.3.2.5 Xitec/bồn chứa phải đáp ứng các yêu cầu đảm bảo an toàn sau:

- Xitec/bồn chứa phải có lớp phủ nito.
- Tất cả các phụ kiện phải được nối đất.
- Cần tránh tia chớp tại nơi lắp đặt xitec/bồn chứa.
- Trong phạm vi bán kính 4 m của xitec/bồn chứa, các thiết bị phải đáp ứng các yêu cầu về phòng chống cháy nổ.
- Phải lắp đặt ít nhất một cảm biến khí được nối với hệ thống cảm biến và cảnh báo khí trung tâm.
- Phải lắp đặt tối thiểu hai bình chữa cháy.
- Xitec/bồn chứa phải ở trên bệ chứa bằng bê tông có kích cỡ vừa đủ, trong khu vực có hàng rào và khoá, tốt nhất được che phủ tránh ánh sáng trực tiếp.
- Bơm chuyển chất trợ nổ dễ cháy phải là loại chống cháy nổ và có van một chiều.

7.3.3 Thùng phuy chứa chất lỏng dễ cháy phải được đóng nắp an toàn, có thể chịu được các điều kiện thao tác mà không gây rò rỉ. Thùng phuy có đáy lớn tháo rời được không thích hợp để chứa chất lỏng dễ cháy. Thùng phuy cần mở được dễ dàng và đóng chặt nhưng không phải bằng cách đục lỗ trên nắp hoặc trên thành thùng phuy.

7.3.4 Việc thải bỏ các thùng phuy chứa hoá chất phải theo quy định tại Phụ lục E.

8 Yêu cầu an toàn trong lao động, vệ sinh lao động và bảo vệ môi trường

8.1 Yêu cầu an toàn trong lao động

8.1.1 Thiết bị bảo vệ cá nhân (PPE)

8.1.1.1 Sử dụng thiết bị bảo vệ cá nhân (PPE - Personal Protection Equipment) là biện pháp kiểm soát bổ sung để giảm thiểu các rủi ro của người lao động khi tiếp xúc với chất trợ nổ dễ cháy qua đường hô hấp hoặc qua da. Do là biện pháp bảo vệ thụ động, vì vậy không nên sử dụng PPE thay thế các biện pháp phòng ngừa khác. Sử dụng PPE được coi là biện pháp áp dụng cuối cùng để đảm bảo an toàn cho người lao động.

8.1.1.2 Tùy thuộc vào đặc tính của từng loại hóa chất và phương thức hóa chất xâm nhập vào cơ thể, lựa chọn sử dụng loại PPE phù hợp. Thông tin trong Bản dữ liệu an toàn vật liệu (MSDS) và đánh giá rủi ro giúp xác định các yêu cầu lựa chọn PPE. Cần kiểm tra PPE trước và sau khi sử dụng để loại bỏ các nguy cơ hư hại. PPE cần được thường xuyên làm sạch và bảo quản trong điều kiện tốt. PPE bị nhiễm bẩn cần được xử lý đúng cách hoặc thải bỏ khi thích hợp. Cần sẵn có các bộ dự phòng để thay thế.

8.1.1.3 Lựa chọn sai, sử dụng hoặc bảo trì không đúng cách PPE có thể gây hại cho người lao động do người lao động có cảm giác an toàn giả.

8.1.2 Trang phục bảo hộ lao động

8.1.2.1 Trang phục bảo hộ lao động có thể bảo vệ da hoặc trang phục cá nhân khỏi việc tiếp xúc với chất trợ nổ dễ cháy và ngăn ngừa phát tán ô nhiễm. Người lao động cần mặc trang phục bảo hộ lao động phù hợp khi thao tác, thực hiện các quy trình sản xuất liên quan đến chất trợ nổ dễ cháy, như phun xốp, lưu trữ. Trong các trường hợp khẩn cấp, người lao động cần được cung cấp các trang phục chuyên dụng.

8.1.2.2 Trang phục bảo hộ bao gồm găng tay, tạp dề, áo choàng và áo liền quần. Trang phục bảo hộ cần được làm từ vật liệu chống tĩnh điện, bền với hóa chất và ngăn ngừa sự xâm nhập của hóa chất vào cơ thể.

8.1.2.3 Sử dụng găng tay bền với hoá chất vì người lao động thường xuyên thao tác bằng tay với chất trợ nổ dễ cháy. Nên sử dụng găng tay cao su nitril hoặc cao su tổng hợp vì loại vật liệu này chịu được dung môi hydrocacbon. Không nên sử dụng găng tay cao su thiên nhiên do cao su thiên nhiên không bền với các dung môi hydrocacbon. Cần tham khảo bản dữ liệu an toàn vật liệu (MSDS) và hướng dẫn sử dụng của nhà cung cấp hoá chất liên quan.

8.1.3 Bảo vệ mặt và mắt

Cần sử dụng phương tiện bảo vệ mắt hoặc che chắn mặt thích hợp khi thao tác với các hóa chất có nguy cơ làm tổn thương mắt như kính bảo hộ lao động. Sử dụng tấm chắn mặt để bảo vệ toàn bộ khuôn mặt bao gồm miệng, mũi và mắt hoặc vị trí có nguy cơ bị bắn tóe hóa chất.

8.1.4 Thiết bị bảo vệ hô hấp (RPE)

8.1.4.1 Thiết bị bảo vệ hô hấp (RPE) bảo vệ người lao động khỏi phơi nhiễm với bụi, khí, khói và hơi; tuy nhiên cần giảm thiểu thời gian phơi nhiễm.

8.1.4.2 Người lao động cần sử dụng RPE khi thực hiện hoạt động bảo trì, làm sạch hoặc trong các trường hợp khẩn cấp khác có nguy cơ phơi nhiễm với hơi hóa chất sinh ra từ sự cố tràn hoá chất hoặc các hoá chất không tương thích vô tình bị trộn lẫn.

8.1.4.3 Việc chọn lựa RPE phụ thuộc nồng độ hơi, thời gian phơi nhiễm và tính chất vật lý và hoá học của hóa chất. Trong trường hợp hoả hoạn và các trường hợp khẩn cấp nghiêm trọng khác có thể dẫn đến ngạt thở hoặc hít phải khí độc ở mức độ gây nguy hiểm tức thời tới sức khoẻ và sinh mạng, phải sử dụng bộ bình dưỡng khí (self-contained breathing apparatus (SCBA)).

8.1.4.4 RPE dưới đây có thể bảo vệ khỏi hoá chất ô nhiễm trong không khí:

a) Mặt nạ lọc khí - khi đeo đúng cách, hầu hết mặt nạ bao phủ nửa mặt và toàn bộ khuôn mặt được trang bị bộ lọc thích hợp có thể giảm phơi nhiễm với không khí ô nhiễm tương ứng đến 90 % và

98 %; nhiều mặt nạ lọc khí bằng năng lượng sử dụng quạt gió chạy bằng pin để hút không khí qua bộ lọc có hiệu quả tương tự.

- b) Bộ bình dưỡng khí - cung cấp không khí sạch cho mặt nạ, mũ bảo hộ hoặc mũ trùm đầu bằng đường dẫn không khí. Thiết bị này có thể giảm phơi nhiễm với không khí ô nhiễm từ 96 % đến 99,9 % phụ thuộc vào diện tích bao phủ.

8.1.5 Biện pháp đảm bảo an toàn lao động (biện pháp hành chính)

Để giảm thiểu các rủi ro người lao động phơi nhiễm với hóa chất, cần xây dựng và áp dụng các quy định về thực hiện an toàn lao động, bao gồm ít nhất các nội dung:

- a) Giảm thiểu thời gian làm việc với các mối nguy hại. Trong quá trình thao tác, người lao động không ở vị trí giữa hệ thống hút khí và phần công việc thực hiện.
- b) Vật chứa hóa chất dễ cháy phải có nắp đóng kín khi không ở trạng thái sử dụng.
- c) Tránh tiếp xúc không an toàn với hóa chất
- d) Giữ lượng chất trợ nở dễ cháy ở xưởng sản xuất ở mức sử dụng tối thiểu, thường không quá lượng sử dụng cho nửa ngày hoặc một ca sản xuất
- e) Đảm bảo an toàn, vệ sinh lao động theo quy định hiện hành

8.2 Vệ sinh lao động và bảo vệ môi trường

8.2.1 Không khí để cấp thông hơi nhà xưởng, nhà kho phải hút từ vùng khí sạch hoặc qua lọc sạch.

8.2.2 Cơ sở sản xuất cần đảm bảo môi trường làm việc phù hợp với quy định hiện hành.

8.2.3 Trong trường hợp xảy ra sự cố rò rỉ, tràn hóa chất, thực hiện các biện pháp xử lý theo quy định tại Phụ lục F.

8.2.4 Những chất thải như: hóa chất hết thời hạn sử dụng, hóa chất mất phẩm chất, hóa chất rơi vãi, bao bì phế thải... phải được phân loại, thu gom, tập trung vào nơi quy định để xử lý kịp thời bằng phương pháp phù hợp theo quy định hiện hành, tránh gây ô nhiễm và sự cố môi trường.

8.2.5 Khu chứa chất thải phải đặt ở ngoài khu vực sản xuất, khai thác và xa khu nhà ở, khu dân cư, xa nguồn cung cấp nước. Bộ phận lọc sạch xử lý nước thải, chất thải bố trí xa các khu nhà sinh hoạt của người lao động, xa khu dân cư với khoảng cách đảm bảo vệ sinh an toàn theo quy định hiện hành. Khu chứa chất thải phải phân lập chất thải không nguy hại và chất thải nguy hại.

8.2.6 Giám sát

8.2.6.1 Giám sát đảm bảo tính hiệu quả của các biện pháp an toàn được sử dụng. Cần thực hiện giám sát nồng độ hơi hoá chất tại khu vực sản xuất. Việc giám sát có thể được thực hiện liên tục hoặc định kỳ và tuân thủ các quy định hiện hành.

8.2.6.2 Trường hợp kết quả giám sát cho thấy phơi nhiễm quá mức với hóa chất, cần tạm dừng quy trình thực hiện và điều tra nguyên nhân. Cần thiết lập các biện pháp điều chỉnh phù hợp và đảm bảo các biện pháp này được thực hiện đầy đủ và có hiệu quả trước khi thực hiện quy trình sản xuất.

8.2.6.3 Trong trường hợp xảy ra sự cố về an toàn lao động hoặc môi trường, cần thực hiện điều tra tai nạn nghiêm trọng hoặc sự cố nguy hiểm liên quan, lưu hồ sơ và rút kinh nghiệm.

8.2.6.4 Cơ sở sản xuất phải có bộ phận y tế thường trực. Định kỳ thực hiện kiểm tra sức khỏe cho người lao động do cơ quan chuyên môn thực hiện.

Phụ lục A

(tham khảo)

Một số chất trợ nở dễ cháy điển hình dùng trong sản xuất xốp cách nhiệt PU

A.1 Cyclo pentan (Cyclo pentane)

Cyclo pentan là hydrocacbon mạch vòng, bao gồm năm nguyên tử cacbon và mỗi nguyên tử cacbon liên kết với hai nguyên tử hydro. Ở điều kiện tiêu chuẩn, cyclo pentan là chất lỏng trong suốt, không màu với mùi tương tự như xăng. Điểm chớp cháy nhỏ hơn $-39\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Cyclo pentan có tiềm năng suy giảm ozon (ODP) bằng không và tiềm năng nóng lên toàn cầu (GWP) thấp.

Công thức phân tử: C_5H_{10} .

A.2 Metyl format (Methyl formate)

Metyl este của axit formic, chất lỏng không màu có mùi táo. Điểm chớp cháy nhỏ hơn $-32\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Metyl format có tiềm năng suy giảm ozon bằng không và tiềm năng nóng lên toàn cầu bằng không.

Công thức phân tử: HCOOCH_3 .

Phụ lục B

(tham khảo)

Các loại thông gió

B.1 Thông gió làm loãng chung

Không khí sạch được cung cấp cho khu vực làm việc bằng cách sử dụng thiết bị phù hợp như quạt để làm loãng không khí có chứa hơi dễ cháy. Ngoài ra, có thể dùng quạt để hút không khí bị ô nhiễm. Không khí tự nhiên từ cửa, cửa sổ và các khe hở như các lỗ xả có thể làm loãng không khí bị ô nhiễm trong khu vực làm việc.

Kết hợp phương pháp này với các phương pháp thông gió khác để cung cấp thêm không khí sạch và loại bỏ các chất ô nhiễm trong khu vực sản xuất.

B.2 Thông gió - thông gió buồng

Thông gió buồng là cách hiệu quả nhất trong việc kiểm soát hơi dễ cháy. Hệ thống thông gió thiết kế và lắp đặt cẩn thận trong buồng sẽ hạn chế các hoạt động nguy hại đối với khu vực được chỉ định có các mối nguy hại.

B.3 Thông gió cưỡng bức cục bộ

- Thông gió cưỡng bức cục bộ (LEV) cho phép hút và loại bỏ hơi bằng dòng khí cưỡng bức thông qua một ống hút gần điểm phát thải trước khi hơi dễ cháy có thể bị phát tán vào khu vực làm việc. Thông gió cưỡng bức thường được áp dụng cho thiết bị không thể lắp đặt trong một khu vực kín. LEV có thể không thích hợp khi áp dụng cho nhiều thiết bị lớn.
- Khi áp dụng LEV, cần đảm bảo dòng khí thải không lưu thông qua khu vực hô hấp của người lao động. Đầu hút nên được đặt ở vị trí càng gần với điểm phát sinh hơi càng tốt, và có thể hút khối lượng hơi phát thải tối đa.
- Đường ống hút cần có đường kính phù hợp, và đường ống cần càng ngắn và thẳng càng tốt. Chỗ uốn nên có bán kính cong thoải, không thực hiện kết nối ống hình chữ T.
- Hệ thống thoát khí cần thải khí ra nơi an toàn ở ngoài trời sao cho khu vực lân cận không bị ảnh hưởng. Nếu đặt vị trí lỗ thông hơi thải khí sai chỗ, hơi thải có thể xâm nhập trở lại vào xưởng qua cửa, cửa sổ, phần thoáng khí trên mái hoặc bị hút vào cửa lấy khí của hệ thống điều hoà không khí. Trong một số trường hợp, không khí cần được làm sạch trước khi thải ra không khí bên ngoài.

B.4 Thông gió đẩy kéo

Hệ thống thông gió đẩy kéo thích hợp cho không gian làm việc lớn, trong đó quạt được sử dụng để thổi hơi ra khỏi vùng người lao động làm việc và đẩy hơi phát thải tới hệ thống hút. Hệ thống cần được thiết kế đảm bảo dòng không khí bị ô nhiễm không tồn tại trong khu vực của người lao động.

Phụ lục C

(quy định)

Thiết bị sử dụng trong vùng nguy hiểm

Lựa chọn thiết bị theo phân vùng khu vực có nguy cơ cháy nổ. Tương ứng với mỗi nguyên lý thiết kế bảo vệ khác nhau, các thiết bị điện có các cấp độ bảo vệ khác nhau. Do đó, một số loại thiết bị chỉ có thể áp dụng cho vùng 2, một số loại được thiết kế theo tiêu chuẩn khác có thể áp dụng trong vùng 2 và vùng 1, các loại khác được thiết kế theo tiêu chuẩn khắt khe hơn có thể áp dụng cho cả vùng 0, 1 và 2. Các thiết bị được chia thành 3 loại sau:

- Loại 1: Nhóm các thiết bị có mức bảo vệ cao nhất, có thể áp dụng cho vùng 0, 1 và 2;
- Loại 2: Nhóm các thiết bị có thể áp dụng cho vùng 1 và 2;
- Loại 3: Nhóm các thiết bị chỉ có thể áp dụng cho vùng 2

Loại bảo vệ, ký hiệu và thiết bị sử dụng trong vùng nguy hiểm được quy định trong Bảng C.1.

Bảng C.1 – Loại bảo vệ, ký hiệu và thiết bị sử dụng

Loại bảo vệ và ký hiệu	Mô tả	Vùng nguy hiểm
An toàn tia lửa cấp “ia” và “ib” hoặc có ký hiệu Ex-ia và Ex-ib	Loại bảo vệ mà các thiết bị bên trong bị giới hạn công suất ở mức thấp đến mức không thể gây ra tia lửa	“ia” 0 “ib” 1
Ngâm dầu “o”	Thiết bị được đặt trong chất lỏng bảo vệ để tránh đánh lửa xung quanh	1
Thổi áp suất dư “p”	Hộp bảo vệ mà khí bên trong được làm sạch, sau đó được tăng áp bằng các loại khí không có khả năng cháy nổ để tránh các khí cháy có thể xâm nhập	1
Làm kín bằng bột “q”	Loại bảo vệ này cho phép thiết bị có khả năng phát sinh tia lửa nhưng không gian quanh nó được lấp đầy bằng các vật liệu cát, thạch anh hay thủy tinh để ngăn ngừa tia lửa lọt ra ngoài	1
Loại vỏ chống xuyên nổ “d” hoặc có ký hiệu Ex-d	Hộp che chắn các thiết bị điện chịu được áp suất gây ra bởi cháy nổ ở bên trong và ngăn chặn sự lan truyền lửa ra ngoài vỏ	1

Bảng C.1 (kết thúc)

Loại bảo vệ và ký hiệu	Mô tả	Vùng nguy hiểm
Tăng cường độ an toàn “e” hoặc có ký hiệu Ex-e	Loại bảo vệ này được áp dụng vào các loại thiết bị điện có sử dụng đo đặc bổ sung (theo tiêu chuẩn để tăng sự an toàn, ngăn ngừa khả năng xuất hiện nhiệt độ vượt quá mức cho phép hay xuất hiện tia lửa điện	1
Đổ đầy chất bao phủ “m”	Thiết bị điện, được bao phủ bằng hợp chất đổ đầy (khí trơ, epoxy hoặc hoặc các hợp chất khác) để thiết bị không gây khả năng phát tia lửa điện hoặc bị nung nóng	1
Không sinh tia lửa “n” hoặc có ký hiệu Ex-n	Là kỹ thuật được áp dụng vào các thiết bị điện để khi hoạt động bình thường hay bất thường không có khả năng đánh lửa ra xung quanh	2

Phụ lục D

(quy định)

Yêu cầu an toàn cho khu vực tồn chứa chất trợ nổ dễ cháy

Cấu trúc	Hướng dẫn
Tường toà nhà, tường ngăn, tường lửa và tường chịu lửa	Tường/ngăn phải được làm bằng vật liệu có bậc chịu lửa phù hợp với dung tích chứa của khu vực tồn chứa, được quy định tại TCVN 2622:1995. Nhà kho tồn chứa hydrocarbon dễ cháy và các hoá chất dễ cháy khác phải cách các toà nhà khác trong khoảng cách 10 m, tường và ngăn phải có giới hạn chịu lửa ít nhất 3 h.
Sàn	Yêu cầu cụ thể cho sàn nhà kho là sàn chống tĩnh điện.
Cửa và lối thoát hiểm	Nhà kho phải có ít nhất 2 cửa cho lối vào và lối ra. Kích cỡ của cửa phải đáp ứng tiêu chuẩn thiết kế. Đèn khẩn cấp, biển hiệu an toàn được yêu cầu.
Mái	Chịu lửa nhiều hơn 30 min.
Hệ thống thông gió	Phải đáp ứng TCVN 3288:1979.
Hệ thống điện	Nhà kho yêu cầu đáp ứng loại chống cháy nổ và bảo vệ điện tĩnh tích điện, nối đất.
Đèn khẩn cấp	Được yêu cầu ít nhất tại cửa và lối ra.
Thiết bị điện	Phòng lưu trữ yêu cầu đáp ứng loại chống cháy nổ và chống tĩnh điện, nối đất.
Chống sét	Toà nhà gần nhà kho trong khoảng cách 30 m phải có hệ thống thu sét, đáp ứng TCVN 9385:2012 (BS 6651:1999).

Phụ lục E

(quy định)

Thải bỏ và khử nhiễm thùng chứa

E.1 Thùng chứa isocyanat

E.1.1 Quy định chung

Không được tái sử dụng và xử lý các thùng rỗng và thùng chứa bị ô nhiễm vì các mối nguy hại liên quan đến isocyanat còn lại trong các thành của thùng chứa. Theo nguyên tắc, tất cả isocyanat còn sót lại trong thùng chứa phải được khử nhiễm theo cách thích hợp.

E.1.2 Khử nhiễm các thùng chứa isocyanat

E.1.2.1 Quy định chung

Các isocyanat và isocyanat prepolymer được chứa trên trong thùng chứa và chỉ dùng giao một lần, nhà cung cấp không thu hồi thùng chứa.

Isocyanat còn lại trên thành thùng, do vậy cần cẩn trọng khi thao tác xử lý isocyanat.

Không được phép sử dụng lại hoặc thải bỏ thùng chứa isocyanat, trừ khi thùng được khử nhiễm hoàn toàn (cần được thực hiện ngay sau khi sử dụng hết isocyanat).

Khử nhiễm phải được thực hiện ở những nơi thông thoáng. Người lao động phải được trang bị bảo hộ lao động để tránh các mối nguy hại khi hít phải hơi isocyanat. Nồng độ isocyanat tối đa nơi làm việc là 0,005 ppm (phần triệu).

Quy trình khử nhiễm sau đây đã được chứng minh là có hiệu quả đối với các thùng chứa isocyanat trống và đã xả hết.

- a) Phun hoặc đổ 5 L đến 25 L dung dịch khử nhiễm vào thùng chứa, đảm bảo các thành thùng đều được rửa sạch. (Thực hiện bằng cách sử dụng đầu phun hoặc lăn thùng chứa trong vài phút).
- b) Để thùng chứa đứng không đậy nắp trong 25 h để đạt được phản ứng hoàn toàn. Không bịt kín thùng chứa để ngăn ngừa áp suất tích tụ do cacbon dioxide bay lên.
- c) Đổ chất lỏng khử nhiễm vào thùng chứa. (Có thể sử dụng nhiều lần giải pháp này)

Thải bỏ chất lỏng khử nhiễm cần được thực hiện theo các quy định hiện hành.

Thùng chứa đã sử dụng cho isocyanat không được sử dụng lại cho thực phẩm hoặc phụ gia thực phẩm.

Các thùng chứa đã được khử nhiễm sau đó được coi là rác thải và loại bỏ theo quy định.

TCVN 13334:2021

E.1.2.2 Chất khử nhiễm

Chất khử nhiễm là sản phẩm nhằm trung hòa các chất isocyanat bằng cách chuyển chúng thành các chất rắn vô hại, không tan. Cần luôn có chất khử nhiễm trong khu vực sản xuất. Lựa chọn chất khử nhiễm cần tuân thủ các quy định hiện hành và các khuyến nghị của nhà sản xuất hóa chất.

Bên cạnh việc được sử dụng để làm sạch thùng chứa, khử nhiễm cũng được sử dụng để xử lý chất thải và làm cho các thiết bị an toàn cho các hoạt động bảo trì và sửa chữa.

Các công thức của chất lỏng khử nhiễm dưới đây được xây dựng và sử dụng trong các tình huống khẩn cấp, xử lý thùng chứa, đổ tràn, v.v.... (tỷ lệ phần trăm được biểu thị theo khối lượng hoặc thể tích).

- Nước (85 % đến 90 %), dung dịch amoniac đậm đặc (3 % đến 8 %), chất tẩy rửa dạng lỏng (0,2 % đến 5 %),

Hoặc

- Nước (90 % đến 95 %), natri cacbonat (5 % đến 10 %), chất tẩy rửa dạng lỏng (0,2 % đến 5 %).

E.2 Thùng chứa hóa chất

Không yêu cầu các biện pháp phòng ngừa đặc biệt đối với xử lý thùng chứa hóa chất. Thùng chứa có thể được xử lý bằng cách nghiền và xử lý theo quy định hiện hành sau khi làm sạch bằng nước.

Phụ lục F

(quy định)

Cảnh báo và xử lý an toàn hoá chất trong sản xuất xốp cách nhiệt PU

F.1 Cyclo pentan

F.1.1 Khái quát

Cyclo pentan là chất lỏng rất dễ cháy, có thể tử vong nếu bị nuốt phải. Gây kích ứng hô hấp. Gây tình trạng lơ mơ hoặc chóng mặt.

F.1.2 Sơ cứu

Tiếp xúc với mắt: Khi mắt bị phơi nhiễm với cyclo pentan phải rửa ngay bằng nhiều nước trong ít nhất 15 min. Cần chăm sóc y tế.

Tiếp xúc với da: Rửa xả bằng nước thật nhiều trong ít nhất 15 min. Cần chăm sóc y tế.

Hít phải: Di chuyển đến nơi không khí sạch. Cần chăm sóc y tế ngay nếu xảy ra các triệu chứng. Nếu không thở được, cần cho hô hấp nhân tạo. Nguy cơ nghiêm trọng đến phổi (do hít phải).

Nuốt phải: Không cố gắng nôn. Cần chăm sóc y tế. Gọi ngay bác sỹ hoặc trung tâm kiểm soát chất độc. Nếu nôn tự nhiên, giữ bệnh nhân nghiêng về phía trước.

F.2 Metyl format

F.2.1 Khái quát

Metyl format là chất lỏng dễ cháy, có hại khi hít phải và nếu bị nuốt phải. Gây kích ứng với mắt và hệ hô hấp.

F.2.2 Sơ cứu

Tiếp xúc với mắt: Rửa mắt bằng nhiều nước trong ít nhất 15 min, thỉnh thoảng nâng mí mắt trên và mí mắt dưới. Cần chăm sóc y tế.

Tiếp xúc với da: Cần chăm sóc y tế. Rửa xả bằng nhiều nước trong ít nhất 15 min, loại bỏ quần áo và giày bị nhiễm bẩn.

Nuốt phải: Cần chăm sóc y tế. Dùng nhiều nước để súc miệng.

Hít phải: Rời ngay khỏi khu vực phơi nhiễm và di chuyển đến nơi không khí sạch. Nếu không thở được, cho hô hấp nhân tạo. Nếu thở khó, cung cấp oxy. Cần chăm sóc y tế.

F.3 Isocyanat

F.3.1 Khái quát

Isocyanat là chất gây kích ứng mạnh đối với da, mắt và hệ hô hấp. Isocyanat là chất nhạy cảm mạnh và là nguyên nhân phổ biến gây dị ứng đường hô hấp. Những người mắc bệnh hô hấp hoặc nhạy cảm với isocyanat không được phép làm việc ở vị trí liên quan đến sử dụng isocyanat.

Phải kiểm soát chặt chẽ nguy cơ hít phải isocyanat. Trong hầu hết các quy định phải tuân thủ nồng độ isocyanat tối đa trong môi trường làm việc là 0,005 ppm (phần triệu) (đây là giá trị ngưỡng giới hạn (TLV) được quy định tại tài liệu tham khảo (Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents. American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)). Trước khi thao tác với isocyanat, cần nắm rõ thông tin an toàn sản phẩm, Hệ thống thông tin về vật liệu có tính nguy hại sử dụng tại nơi làm việc (WHMIS), bản dữ liệu an toàn vật liệu (MSDS) và tài liệu của nhà sản xuất hóa chất.

F.3.2 Yêu cầu an toàn đối với người lao động

Do isocyanat là chất kích ứng mạnh đối với da, mắt, hệ hô hấp và các niêm mạc và là chất nhạy cảm mạnh, nên các biện pháp phòng ngừa sau đây là bắt buộc.

- a) Thiết bị thông gió thích hợp. Người thao tác, vận hành cần sử dụng thiết bị, dụng cụ lọc và cung cấp không khí sạch bảo hộ phù hợp;
- b) Phải bảo vệ da, như sử dụng găng tay và quần áo bảo hộ lao động. Không được để hở da khi có khả năng phơi nhiễm với isocyanat trong quá trình làm việc;
- c) Phải đeo đồ bảo vệ mắt hoặc kính bảo hộ và kính an toàn để tránh phơi nhiễm hơi isocyanat tiếp xúc với mắt;

CẢNH BÁO: Isocyanat có thể gây hen suyễn và viêm da tiếp xúc.

F.3.3 Sơ cứu

Hít phải: Hơi hoặc hơi bụi của isocyanat phải được kiểm soát chặt chẽ mọi lúc. Cần nắm rõ Thông tin an toàn sản phẩm thích hợp như Bản dữ liệu an toàn vật liệu và tài liệu của nhà sản xuất hóa chất. Những người bị ảnh hưởng do hít phải isocyanat cần được hỗ trợ y tế ngay lập tức.

Tiếp xúc với da: Những người có tiếp xúc da với lượng đáng kể isocyanat cần rửa bằng xà phòng và nước hoặc rửa dưới vòi hoa sen để làm sạch da, sau đó rửa các vùng bị ảnh hưởng bằng cồn. Quần áo nhiễm bẩn cần loại bỏ hoặc làm sạch trước khi sử dụng lại. Trước khi giặt, quần áo bị nhiễm bẩn phải được ngâm trong dung dịch khử nhiễm có chứa 10 % amoniac và trong vật chứa không thấm isocyanat.

Cần có sự chăm sóc y tế nếu vùng da tiếp xúc lớn. Những người có tiếp xúc da với thành phần hóa chất cần rửa kỹ vùng bị ảnh hưởng bằng xà phòng và nước.

Tiếp xúc với mắt: Khi mắt bị phơi nhiễm với polyol hoặc isocyanat, phải rửa mắt ngay lập tức trong ít nhất 20 min với nhiều nước ấm. Bảo vệ mắt bằng băng buộc lỏng nếu nạn nhân không chịu được ánh sáng. Nạn nhân cần được chăm sóc y tế. Không được sử dụng kính áp tròng khi thao tác với hóa chất bay hơi.

Nuốt phải: Nếu nuốt phải isocyanat và bệnh nhân tỉnh táo, cho bệnh nhân uống một lượng nước lớn. Không được làm cho nôn. Cần được chăm sóc y tế.

Nếu nuốt phải polyol, nên gây nôn ngay lập tức và cần được chăm sóc y tế.

F.3.4 Xử lý sự cố tràn

Isocyanat là hoá chất nguy hại. Do đó, cần phải cẩn thận hết mức và tuân thủ các quy trình an toàn thích hợp. Trong một số tình huống được coi là sự cố tràn isocyanat, cần áp dụng quy trình khử nhiễm sau đây:

- a) Làm sạch khu vực người lao động chưa được bảo vệ. (Điều này đặc biệt quan trọng đối với sự cố tràn lên hoặc gần bề mặt nóng.)
- b) Nếu nước bị ô nhiễm, cần thông báo cơ quan có thẩm quyền kiểm soát các đường nước trong 36 h. Chỉ sử dụng lại nguồn nước khi có sự phê duyệt của cơ quan có thẩm quyền.
- c) Nếu sự cố tràn trên bề mặt cứng hoặc có thể được kiểm soát trong bể:
 - Bảo vệ người lao động bằng thiết bị bảo vệ hô hấp cùng với quần áo bảo hộ, như ủng cao su, găng tay cao su;
 - Bao trùm khu vực tràn bằng vật liệu thấm, như cát khô, hợp chất quét, đất tảo cát, bột xi măng; không sử dụng mùn cưa;
 - Thu gom vật liệu trong các thùng phuy mở và chuyển sang khu vực cách ly an toàn, tốt nhất chuyển khỏi khu vực sản xuất;
 - Đổ đầy nước vào thùng phuy và để yên ít nhất trong 48 h;
 - Xử lý khu vực tràn còn lại bằng dung dịch nước (85 % đến 90 %), dung dịch amoniac đậm đặc (3 % đến 5 %), chất lỏng tẩy rửa (0,2 % đến 5 %) để trung hoà bất kỳ isocyanat còn lại;
 - Để giảm thiểu cặn lắng, phun rửa thiết bị trước khi trung hoà, sử dụng dung môi như etylen glycol monoetyl etc.
- d) Nếu sự cố tràn ở khu vực xốp, dùng nước làm ngập và cho dung dịch amoni hydroxit loãng. Giữ khu vực cách ly trong ít nhất 48 h.

Phụ lục G

(tham khảo)

Danh mục kiểm tra an toàn

Tên đơn vị:

Địa chỉ:.....

Họ tên người kiểm tra, đánh giá:.....

Thời điểm kiểm tra, đánh giá.....

CÁC YÊU CẦU	Tuân thủ theo yêu cầu		NHẬN XÉT
	Có	Không	
1. Rò rỉ hoặc tràn hóa chất			
2. Các bộ chống tràn có sẵn, sẵn sàng để sử dụng			
3. Ký hiệu an toàn dễ nhận biết, quan sát			
4. Vệ sinh được duy trì tốt			
5. Quy trình vận hành tiêu chuẩn (SOP) được niêm yết, không cho phép các nguồn đánh lửa trong xưởng sản xuất và kho chứa			
6. Có hàng rào, cửa khóa (kho chứa)			
7. Hệ thống điện đạt tiêu chuẩn chống cháy nổ			
8. Cảm biến khí được lắp đặt và hoạt động			
9. Thiết bị bảo vệ cá nhân có sẵn và được sử dụng			
10. Kết nối tới trạm trộn hóa chất đạt tiêu chuẩn			
11. Thùng phuy hoặc xe bồn được nối đất bằng cáp khi vận chuyển chất lỏng dễ cháy. Cáp nối đất giữa các thành phần của thiết bị sản xuất xốp phải được kết nối.			
12. Hệ thống phát hiện và báo động khí rò rỉ hoạt động/kiểm tra và ghi lại			

CÁC YÊU CẦU	Tuân thủ theo yêu cầu		NHẬN XÉT
	Có	Không	
13. Vòi nước chữa cháy có sẵn và bình cứu hỏa			
14. Tất cả người lao động trong dây chuyền sản xuất được đào tạo, tập huấn tốt			
15. Vị trí đặt chứa hóa chất có phù hợp với tiêu chuẩn này không?			

....., Ngày... tháng... năm

Họ và tên người kiểm tra, đánh giá

(Ký ghi rõ họ tên)

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] Bộ Tài nguyên và Môi trường, *Kế hoạch quản lý loại trừ các chất HCFC của Việt Nam giai đoạn II – Kế hoạch quản lý môi trường tổng thể (lĩnh vực sản xuất xốp) Việt Nam, tháng 11/2016*
- [2] TCVN 5507:2002 *Hóa chất nguy hiểm – Quy phạm an toàn trong sản xuất, kinh doanh, sử dụng, bảo quản và vận chuyển*
- [3] TCVN 5334:2007 *Thiết bị điện kho dầu mỡ và sản phẩm dầu mỡ – Yêu cầu an toàn trong thiết kế, lắp đặt và sử dụng*
- [4] *Chemical safety in the workplace - Guidance notes on safe use of flammable liquids (Hongkong) [An toàn hoá chất nơi làm việc – Hướng dẫn sử dụng an toàn chất lỏng dễ cháy]*
- [5] UNDP – *Low cost options for use of hydrocarbons in the manufacture of polyurethane foams, March 2012 (Lựa chọn chi phí thấp để sử dụng các hydrocacbon trong sản xuất xốp PU, tháng 3/2012)*
- [6] UNDP – *Methyl formate as blowing agent in the manufacture of polyurethane foam systems. October 2010 (Chất trợ nở metyl format dùng trong sản xuất xốp PU. Tháng 10/2010)*
- [7] UNDP – *Methylal as blowing agent in the manufacture of polyurethane foam systems. March 2012 (Chất trợ nở metyla dùng trong sản xuất xốp PU. Tháng 3/2012)*
- [8] 1926.152 - *Flammable liquids. United States Department of labor. Occupational Safety and Health Administration (1926.152 Chất lỏng dễ cháy. Ủy ban Lao động Hoa Kỳ. Bộ Sức khỏe và An toàn nghề nghiệp)*
- [9] ISO 8873-2:2007 *Rigid cellular plastics — Spray-applied polyurethane foam for thermal insulation — Part 2: Application (Chất dẻo xốp cứng – Xốp polyuretán phun cách nhiệt – Phần 2: Ứng dụng)*
- [10] *Environmental management framework, Thailand. HCFC phase-out project. Polyurethane foam sector – Stage 1. December 2013 (Kế hoạch quản lý môi trường dùng cho lĩnh vực sản xuất xốp, Thái Lan. Dự án loại bỏ HCFC. Lĩnh vực xốp PU – Giai đoạn 1. Tháng 12/2013)*
- [11] *Guidelines for establishment for safety management system in a flexible polyurethane foam plant. EUROPUR and EURO-MOULDERS. January 2016 (Hướng dẫn thiết lập hệ thống quản lý an toàn trong nhà máy xốp PU. EUROPUR và EURO-MOULDERS. Tháng 1/2016)*
- [12] *Safe work Australia – Code of practice – Managing risks of hazardous chemicals in the workplace. July 2012 (Úc - Công tác an toàn – Quy phạm thực hành – Quản lý rủi ro hóa chất nguy hại nơi làm việc. Tháng 7/2012).*
- [13] *NFPA 3 (National Fire Protection Association) – Standard for Commissioning of Fire Protection and Life Safety System (Hoa Kỳ - Hiệp hội phòng cháy chữa cháy quốc gia – Tiêu chuẩn vận hành hệ thống phòng cháy và chữa cháy và an toàn sinh mạng).*

[14] *IEC 60079-10-1 Edition 2.0 2015-09- Part 10-1: Classification of Hazardous Areas Electric Apparatus for Explosive Gas Atmosph. Publication May 1996 (Phân loại các khu vực thiết bị điện nguy hiểm cho khí gas có tính nổ).*
