

TCVN

TIÊU CHUẨN QUỐC GIA

**TCVN 10736-28:2023
ISO 16000-28:2020**

Xuất bản lần 2

**KHÔNG KHÍ TRONG NHÀ –
PHẦN 28: XÁC ĐỊNH PHÁT THẢI MÙI TỪ CÁC SẢN PHẨM
XÂY DỰNG SỬ DỤNG BUỒNG THỬ**

Indoor air –

Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers

HÀ NỘI – 2023

Lời nói đầu

TCVN 10736-28: 2023 thay thế cho TCVN 10736-28: 2019

TCVN 10736-28:2023 hoàn toàn tương đương với ISO 16000-28:2020.

TCVN 10736-28:2023 do Ban kỹ thuật tiêu chuẩn quốc gia TCVN/TC 146 *Chất lượng không khí* biên soạn, Viện Tiêu chuẩn Chất lượng Việt Nam đề nghị, Tổng cục Tiêu chuẩn Đo lường Chất lượng thẩm định, Bộ Khoa học và Công nghệ công bố.

Bộ TCVN 10736 (ISO 16000) *Không khí trong nhà* gồm các phần sau:

- TCVN 10736-1: 2015 (ISO 16000-1:2004) *Phần 1: Các khía cạnh chung của kế hoạch lấy mẫu;*
- TCVN 10736-2:2015 (ISO 16000-2:2004) *Phần 2: Kế hoạch lấy mẫu formaldehyt;*
- TCVN 10736-3:2015 (ISO 16000-3:2011) *Phần 3: Xác định formaldehyt và hợp chất cacbonyl khác trong không khí trong nhà và không khí trong buồng thử – Phương pháp lấy mẫu chủ động;*
- TCVN 10736-4:2015 (ISO 16000-4:2011) *Phần 4: Xác định formaldehyt – Phương pháp lấy mẫu khuếch tán;*
- TCVN 10736-5:2015 (ISO 16000-5:2007) *Phần 5: Kế hoạch lấy mẫu đối với hợp chất hữu cơ bay hơi (VOC);*
- TCVN 10736-6:2023 (ISO 16000-6:2021) *Phần 6: Xác định hợp chất hữu cơ (VVOC, VOC, SVOC) trong không khí trong nhà và trong buồng thử bằng cách lấy mẫu chủ động trên ống hấp phụ, giải hấp nhiệt và sắc ký khí sử dụng MS hoặc MS-FID;*
- TCVN 10736-7:2016 (ISO 16000-7:2007) *Phần 7: Chiến lược lấy mẫu để xác định nồng độ sợi amiăng truyền trong không khí;*
- TCVN 10736-8:2016 (ISO 16000-8:2007) *Phần 8: Xác định thời gian lưu trung bình tại chỗ của không khí trong các tòa nhà để xác định đặc tính các điều kiện thông gió;*
- TCVN 10736-9:2023 (ISO/FDIS 16000-9:2023) *Phần 9: Xác định phát thải của các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi từ các sản phẩm xây dựng và đồ nội thất – Phương pháp buồng thử phát thải;*
- TCVN 10736-10:2016 (ISO 16000-10:2006) *Phần 10: Xác định phát thải của hợp chất hữu cơ bay hơi từ các sản phẩm xây dựng và đồ nội thất – Phương pháp ngăn thử phát thải;*
- TCVN 10736-11:2023 (ISO/FDIS 16000-11:2023) *Phần 11: Xác định phát thải của các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi từ các sản phẩm xây dựng và đồ nội thất – Lấy mẫu, bảo quản mẫu và chuẩn bị mẫu thử;*
- TCVN 10736-12:2016 (ISO 16000-12:2008) *Phần 12: Chiến lược lấy mẫu đối với polychloro biphenyl (PCB), polychloro dibenzo-p-dioxin (PCDD), polychloro dibenzofuran (PCDF) và hydrocacbon thơm đa vòng (PAH);*

TCVN 10736-28:2023

- TCVN 10736-13:2016 (ISO 16000-13:2008) Phần 13: Xác định tổng (pha khí và pha hạt) polycloro biphenyl giống dioxin (PCB) và polycloro dibenzo-p-dioxin/polycloro dibenzofuran (PCDD/PCDF) – Thu thập mẫu trên cái lọc được hỗ trợ bằng chất hấp phụ;
- TCVN 10736-14:2016 (ISO 16000-14:2009) Phần 14: Xác định tổng (pha khí và pha hạt) polycloro biphenyl giống dioxin (PCB) và polycloro dibenzo-p-dioxin/polycloro dibenzofuran (PCDD/PCDF) – Chiết, làm sạch và phân tích bằng sắc ký khí phân giải cao và khối phổ.
- TCVN 10736-15:2017 (ISO 16000-15:2008) Phần 15: Cách thức lấy mẫu nitơ dioxit (NO₂).
- TCVN 10736-16:2017 (ISO 16000-16:2008) Phần 16: Phát hiện và đếm nấm mốc – Lấy mẫu bằng cách lọc.
- TCVN 10736-17:2017 (ISO 16000-17:2008) Phần 17: Phát hiện và đếm nấm mốc – Phương pháp nuôi cấy.
- TCVN 10736-18:2017 (ISO 16000-18:2011) Phần 18: Phát hiện và đếm nấm mốc – Lấy mẫu bằng phương pháp va đập.
- TCVN 10736-19:2017 (ISO 16000-19:2012) Phần 19: Cách thức lấy mẫu nấm mốc.
- TCVN 10736-20:2017 (ISO 16000-20:2014) Phần 20: Phát hiện và đếm nấm mốc – Xác định số đếm bào tử tổng số.
- TCVN 10736-21:2017 (ISO 16000-21:2013) Phần 21: Phát hiện và đếm nấm mốc – Lấy mẫu từ vật liệu.
- TCVN 10736-23:2017 (ISO 16000-23:2009) Phần 23: Thử tính năng để đánh giá sự giảm nồng độ formaldehyt do vật liệu xây dựng hấp thu.
- TCVN 10736-24:2017 (ISO 16000-24:2009) Phần 24: Thử tính năng để đánh giá sự giảm nồng độ hợp chất hữu cơ bay hơi (trừ formaldehyt) do vật liệu xây dựng hấp thu.
- TCVN 10736-25:2017 (ISO 16000-25:2011) Phần 25: Xác định phát thải của hợp chất hữu cơ bán bay hơi từ các sản phẩm xây dựng – Phương pháp buồng thử nhỏ.
- TCVN 10736-26:2017 (ISO 16000-26:2012) Phần 26: Cách thức lấy mẫu cacbon dioxit (CO₂)
- TCVN 10736-27:2017 (ISO 16000-27:2014) Phần 27: Xác định bụi sợi lắng đọng trên bề mặt bằng kính hiển vi điện tử quét (SEM) (phương pháp trực tiếp)
- TCVN 10736-28:2023 (ISO 16000-28:2020) Phần 28: Xác định phát thải mùi từ các sản phẩm xây dựng sử dụng buồng thử.
- TCVN 10736-29:2017 (ISO 16000-29:2014) Phần 29: Phương pháp thử dùng cho các thiết bị đo hợp chất hữu cơ bay hơi (VOC).
- TCVN 10736-30:2017 (ISO 16000-30:2014) Phần 30: Thử nghiệm cảm quan của không khí trong nhà.
- TCVN 10736-31:2017 (ISO 16000-31:2014) Phần 31: Đo chất chống cháy và chất tạo dẻo trên nền hợp chất phospho hữu cơ-este axit phosphoric.
- TCVN 10736-32:2017 (ISO 16000-32:2014) Phần 32: Khảo sát tòa nhà để xác định sự xuất hiện của các chất ô nhiễm.

- TCVN 10736-33:2017 (ISO 16000-33:2017) *Phần 33: Xác định phthalat bằng sắc ký khí/khối phổ (GC/MS).*
- TCVN 10736-34:2023 (ISO 16000-34:2018) *Phần 34: Các chiến lược đo bụi trong không khí*
- TCVN 10736-36:2023 (ISO 16000-36:2018) *Phần 36: Phương pháp chuẩn sử dụng buồng thử nghiệm để đánh giá tốc độ giảm vi khuẩn trong không khí có thể nuôi cấy bằng máy lọc không khí*
- TCVN 10736-37:2023 (ISO 16000-37:2019) *Phần 37: Đo nồng độ khối lượng bụi PM_{2.5}*
- TCVN 10736-38:2023 (ISO 16000-38:2019) *Phần 38: Xác định các amin trong không khí trong nhà và trong buồng thử nghiệm – Lấy mẫu chủ động trên các bộ lấy mẫu có chứa phin lọc tẩm axit phosphoric*
- TCVN 10736-39:2023 (ISO 16000-39:2019) *Phần 39: Xác định các amin – Phân tích các amin bằng sắc ký lỏng (siêu) hiệu năng cao kết hợp với phép đo khối phổ độ phân giải cao hoặc hai lần khối phổ*
- TCVN 10736-40:2023 (ISO 16000-40:2019) *Phần 40: Hệ thống quản lý chất lượng không khí trong nhà.*

Bộ ISO 16000 *Indoor air* còn có các phần sau:

- ISO 16000-41:2023 *Indoor air – Part 41: Assessment and classification*
- ISO 16000-42:2023 *Indoor air – Part 42: Measurement of the particle number concentration by condensation particle counters*
- ISO 16000-44:2023 *Indoor air – Part 44: Test method for measuring perceived indoor air quality for use in testing the performance of gas phase air cleaners.*

Lời giới thiệu

Đánh giá mùi là một phương pháp bổ sung cho các thử nghiệm hóa học xác định phát thải từ các sản phẩm và vật liệu xây dựng.

Việc xác định tính chấp nhận mùi, cường độ và mức độ cảm thụ, và cường độ phát thải từ các sản phẩm và vật liệu xây dựng sử dụng buồng thử có mục đích như:

- Cung cấp dữ liệu hữu ích cho các nhà sản xuất, nhà xây dựng và người dùng cuối cùng để đánh giá tác động của các sản phẩm xây dựng đến chất lượng không khí trong nhà;
- Thúc đẩy sự phát triển của sản phẩm đã được cải thiện.

Phương pháp này cũng có thể được sử dụng cho đồ nội thất. Với mục đích này, cần phải xác định kích bản phơi nhiễm phù hợp (theo phòng chuẩn được xác định trong EN 16516).

Trong tiêu chuẩn này, để phù hợp với điều kiện thực tế của Việt Nam, nhiệt độ và độ ẩm không khí thử nghiệm được đổi thành 25 °C và 65 %. Việc sửa đổi này không ảnh hưởng đến kết quả thử nghiệm.

Không khí trong nhà –

Phần 28: Xác định phát thải mùi từ các sản phẩm xây dựng sử dụng buồng thử

Indoor air –

Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers

1 Phạm vi áp dụng

Tiêu chuẩn này quy định phương pháp thử nghiệm trong phòng thí nghiệm sử dụng các buồng thử được xác định trong TCVN 10736- 9 (ISO/FDIS 16000- 9) và các quy định bổ sung trong EN 16516 và quy trình đánh giá để xác định các mùi khó chịu phát ra từ các sản phẩm và vật liệu xây dựng.

Lấy mẫu, vận chuyển và bảo quản vật liệu thử nghiệm cũng như chuẩn bị mẫu thử được mô tả trong TCVN 10736-11 (ISO/FDIS 16000-11) và các quy định bổ sung trong EN 16516.

2 Tài liệu viện dẫn

Các tài liệu viện dẫn sau rất cần thiết cho việc áp dụng tiêu chuẩn này. 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 10736-9 (ISO/FDIS 16000-9), *Phần 9: Xác định phát thải của các hợp chất hữu cơ dễ bay hơi từ các sản phẩm xây dựng và đồ nội thất – Phương pháp buồng thử phát thải;*

EN 16516, *Construction products: Assessment of release of dangerous substances – Determination of emissions into indoor air* (Sản phẩm xây dựng: Đánh giá sự phát thải các chất nguy hiểm – Xác định phát thải vào không khí trong nhà).

3 Thuật ngữ và định nghĩa

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ và định nghĩa sau đây được áp dụng.

3.1

Khả năng chấp nhận được (acceptability)

Đánh giá phát thải mùi vào không khí trong nhà có thể được xác định theo một thang đo phân bố từ "rõ ràng chấp nhận được" cho "rõ ràng không thể chấp nhận được" được thiết lập theo giá trị trên thang đánh giá đã xác định.

3.2

Bệnh giảm khứu giác (anosmia)

Thiếu nhạy cảm với một số kích thích khứu giác do các khiếm khuyết sinh lý học, mà độ nhạy cảm đó không thể đảo ngược.

3.3

Sản phẩm xây dựng (building product)

Sản phẩm được sản xuất để kết hợp lâu dài trong các công trình xây dựng.

CHÚ THÍCH 1 Một sản phẩm xây dựng có thể là rắn, lỏng hoặc kết hợp [xem TCVN 10736-11 (ISO 16000-11)].

3.4

Mức độ cảm thụ (hedonic tone)

Hiệu ứng mùi, có thể được xác định theo một thang đo phân bố từ "cực kỳ dễ chịu" đến "rất khó chịu".

3.5

Mùi (odour)

Thuộc tính giác quan mà cơ quan khứu giác có thể cảm nhận được khi ngửi một số chất bay hơi.

3.6

Mẫu mùi (odour sample)

Mẫu không khí được thu thập từ đầu ra của buồng thử vào trong các thùng chứa và đang được thử nghiệm về mùi (3.5) của nó.

3.7

Mùi nền (background odours)

Mùi (3.5) phát thải từ thiết bị hoặc vị trí có thể ảnh hưởng đến quy trình thử nghiệm.

3.8

Đội trưởng đội đánh giá (panel leader)

Người có nhiệm vụ chính là quản lý các hoạt động của đội đánh giá và tuyển dụng, đào tạo và giám sát các đánh giá viên.

3.9

Thành viên đội đánh giá (panel member)

Người được chấp nhận để đánh giá mùi theo phương pháp đã xác định.

3.10**Cường độ nhận biết được** (perceived intensity)

Thông số để đánh giá cường độ mùi dựa trên một thang đo có thể so sánh được.

CHÚ THÍCH Xem ISO 5492: 2008, 2.8, 2.9 và 4.30.

3.11**Phòng phục hồi** (recovery room)

Phòng nơi các thành viên đội có thể phục hồi và thích nghi trước và giữa các lần đánh giá mùi (3.5)

3.12**Dụng cụ chứa mẫu** (sample container)

Đồ vật dùng để chứa đựng hoặc dùng để vận chuyển các mẫu mùi (3.5) từ buồng thử đến phòng thử nghiệm và để đưa mẫu cho các thành viên đội đánh giá (3.9).

3.13**Thích ứng cảm giác** (sensory adaptation)

Sự thay đổi tạm thời của độ nhạy cảm của một giác quan do sự kích thích liên tục và/hoặc lặp đi lặp lại, mà độ nhạy cảm đó có thể đảo ngược.

[xem ISO 5492: 2008, định nghĩa 2.6]

3.14**Đội đánh giá cảm quan mùi** (sensory odour panel)

Nhóm các thành viên đội đánh giá (3.9) được đào tạo hoặc chưa qua đào tạo thực hiện việc đánh giá cảm quan sự phát ra mùi (3.5) từ các sản phẩm xây dựng (3.3) hoặc vật liệu xây dựng.

[Xem ISO 5492: 2008, định nghĩa 1.9]

3.15**Phòng thử nghiệm** (test room)

Phòng dùng để thử nghiệm mùi (3.5).

3.16**Mẫu thử** (test specimen)

Một phần của mẫu được chuẩn bị riêng cho phép thử phát thải trong buồng thử để mô phỏng các trạng thái phát thải mùi (3.5) của vật liệu hoặc sản phẩm đang được thử nghiệm.

4 Ký hiệu và đơn vị

Trong tiêu chuẩn này, các ký hiệu sau đây được áp dụng [xem TCVN 10736-9 (ISO/FDIS 16000-9)]

Ký hiệu	Ý nghĩa	Đơn vị
L	Hệ số chịu tải sản phẩm	m^2/m^3
n	Bội số trao đổi không khí	các trao đổi trên 1 h
$q_{v,A}$	Lưu lượng dòng khí riêng theo diện tích (n/L)	m^3/m^2 và h
A	Diện tích bề mặt	m^2
Π	Cường độ nhận biết được	Đơn vị cường độ mùi pi
$q_{v,c}$	Lưu lượng dòng không khí cấp theo thể tích	m^3/h

Trong tiêu chuẩn này, các thuật ngữ viết tắt dưới đây được áp dụng.

PVF	polyvinyl florua
PET	polyethyleneterephthalat
rH	(relative humidity) Độ ẩm tương đối
VOC	(volatile organic compound) Hợp chất hữu cơ dễ bay hơi
PAD	(photoacoustic detector) Detector quang âm
PID	(photo ionization detector) Detector ion hóa quang điện
FID	(flame ionization detector) Detector ion hóa ngọn lửa

5 Nguyên tắc

Phát thải mùi từ các sản phẩm và vật liệu xây dựng được đo sử dụng đội đánh giá cảm quan mùi. Xác định mùi có thể được tiến hành đồng thời với các phép đo phát thải hóa học theo TCVN 10736-9 (ISO/FDIS 16000-9) và quy định thêm trong EN 16516. Các đặc tính mùi được đề cập trong tiêu chuẩn này là khả năng chấp nhận được và cường độ nhận biết được. Tùy thuộc vào nhiệm vụ đo lường, các đặc tính này của mùi hoặc kết hợp các đặc tính đó có thể được xác định.

6 Thiết bị thử nghiệm

6.1 Khái quát

Một cơ sở được thiết kế và vận hành để xác định mùi phát ra từ các sản phẩm xây dựng bao gồm một buồng thử chứa các mẫu thử. Các buồng thử cần phải có một hệ thống tạo không khí và độ ẩm, một hệ thống hòa trộn không khí và các hệ thống giám sát và kiểm soát để đảm bảo rằng các thử nghiệm được thực hiện phù hợp với các điều kiện được quy định trong TCVN 10736-9 (ISO/FDIS 16000-9) và quy định thêm trong EN 16516.

Quy trình tiêu chuẩn để đánh giá mùi được thực hiện bằng cách sử dụng vật chứa mẫu (xem 6.3.3). Ngoài ra, có thể đánh giá trực tiếp từ đầu ra của buồng thử phát thải nếu đảm bảo đủ lưu lượng không khí (xem 6.3.1). Trong trường hợp này, đầu ra phải được lắp một phễu.

CHÚ THÍCH Do yêu cầu của 6.3.1, chỉ có thể có đủ dòng không khí nếu đáp ứng các yêu cầu sau: buồng thử nghiệm có thể tích lớn hơn $4,3 \text{ m}^3$ ở tốc độ thay đổi không khí $0,5 \text{ h}^{-1}$.

Nếu đánh giá mùi được thực hiện trực tiếp từ lối ra của buồng thử, thì vật liệu buồng phải là không trong suốt (không xuyên thấu) hoặc buồng cần được che phủ để tránh các thành viên của đội đánh giá bị ảnh hưởng do nhận biết thị giác về vật liệu trong thử nghiệm.

Các phòng thử nghiệm mà trong đó đánh giá cảm quan được thực hiện cần phải tuân theo các yêu cầu chung được mô tả trong 7.2. Các thành viên đội không bị ảnh hưởng bởi môi trường làm việc (ánh sáng, âm thanh, mùi nền).

6.2 Phòng thử nghiệm và phòng phục hồi

Phòng thử nghiệm và phòng phục hồi phải có mùi trung tính, đủ rộng và được thiết kế kín đáo. Phải ngăn ngừa sự nhiễm bẩn không khí trong phòng từ mọi nguồn ví dụ: bởi lớp phủ, lớp phủ tường và sàn, đồ nội thất. Để chuẩn bị cho phép thử cảm quan, không khí trong phòng thử và phòng phục hồi phải được đánh giá về khả năng chấp nhận hoặc cường độ cảm nhận được (7.2.1) và phải tuân thủ các yêu cầu nêu trong 7.2.2 đến 7.2.4.

6.3 Thiết bị lấy mẫu mùi và đánh giá

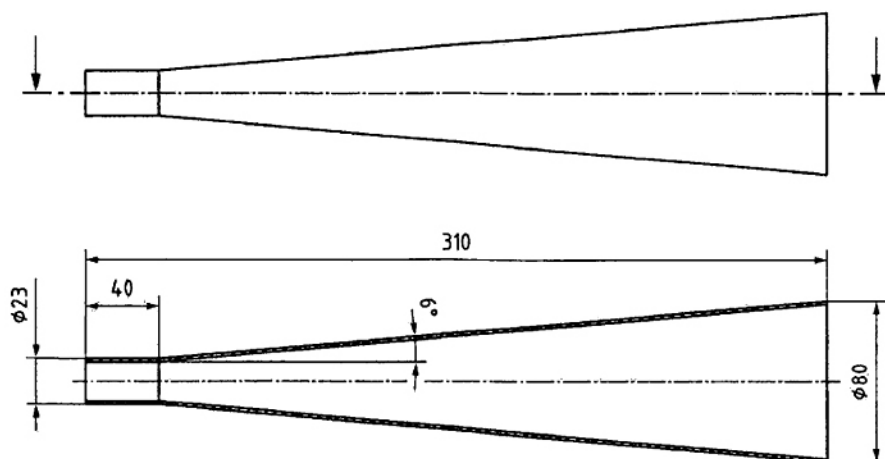
6.3.1 Khái quát

Các thiết bị lấy mẫu mùi và đánh giá mùi phải đảm bảo:

- Dòng không khí đủ để đảm bảo rằng các thành viên đội chỉ hít không khí mẫu trong quá trình đánh giá và
- Tránh được sự hấp phụ đáng kể trên các bề mặt và giao diện không có phát thải riêng gây cản trở mẫu không khí.

6.3.2 Phễu

Giao diện đánh giá mùi bao gồm một phễu, được nối với đầu ra của hệ thống đưa mẫu hoặc với đầu ra của buồng thử khí thải. Phễu và các bề mặt bên trong của ống nối phải được làm bằng thủy tinh hoặc thép không gỉ đã được xử lý bề mặt (được đánh bóng). Lưu lượng dòng không khí ở đầu ra từ phễu đến bộ phận của tấm phải nằm trong khoảng từ $0,6 \text{ L/s}$ đến 1 L/s và phải không đổi trong suốt thời gian của mỗi đợt thử nghiệm. Thiết kế của phễu đo đảm bảo không có không khí xung quanh bị hút vào và trộn lẫn với mẫu không khí. Góc mở (cả hai bên) lên tới 12° đảm bảo dòng khí mẫu ra đồng nhất (xem Hình 1). Để tránh làm ô nhiễm không khí trong phòng thử, dòng không khí dư thừa phải được hút ra phía trên phễu.



Hình 1 – Sơ đồ của phễu tiêu chuẩn

6.3.3 Dụng cụ chứa mẫu

Các vật liệu sau đây được coi là thích hợp cho các dụng cụ chứa mẫu:

- Polyetylen terephthalat (PET, Nalophane¹⁾;
- Polyvinyl florua [PVF, Tedlar²⁾];

Tất cả các lô vật liệu làm dụng cụ chứa phải được đánh giá về sự phát thải bất thường/mùi nền trước khi sử dụng lần đầu. Các thùng chứa PVF/Tedlar[®] cần được điều hòa trước khi sử dụng lần đầu, xem 8.4 và Phụ lục C.

Không được tái sử dụng các thùng đựng mẫu bằng nhựa PET.

Có thể sử dụng các vật liệu chứa khác nếu tính năng được thử nghiệm theo Phụ lục C.

6.3.4 Hệ thống trình diễn mẫu

Hệ thống trình diễn mẫu là một thiết bị được thiết kế để cung cấp các mẫu mùi từ vật chứa mẫu đến giao diện (phễu) để kiểm tra mùi. Kích thước của hệ thống trình diễn mẫu dựa trên kích thước của vật chứa mẫu. Hệ thống phải được thiết kế để giảm thiểu ảnh hưởng đến các mẫu mùi và điều kiện phòng thử. Bất kỳ bộ phận nào tiếp xúc trực tiếp với mẫu mùi phải được làm từ thủy tinh, thép không gỉ đã đánh bóng hoặc polytetrafluoroethylene (PTFE).

¹⁾ Nalophan[®] là tên thương mại của một sản phẩm. Thông tin này được đưa ra chỉ tạo thuận lợi của người sử dụng tiêu chuẩn này và không phải là xác nhận của tiêu chuẩn về sản phẩm này. Các sản phẩm tương đương có thể được sử dụng nếu có thể chứng minh cho những kết quả tương tự.

²⁾ Tedlar[®] là tên thương mại của một sản phẩm. Thông tin này được đưa ra chỉ tạo thuận lợi của người sử dụng tiêu chuẩn này và không phải là xác nhận của tiêu chuẩn về sản phẩm này. Các sản phẩm tương đương có thể được sử dụng nếu có thể chứng minh cho những kết quả tương tự.

CHÚ THÍCH: Ví dụ về hệ thống trình diễn mẫu phù hợp, xem Phụ lục C.

6.4 Thang so sánh

6.4.1 Khái quát

Thang đo so sánh cung cấp ít nhất sáu tác nhân kích thích chuẩn tham chiếu khác nhau bằng các phễu trình diễn. Chất tạo mùi tham khảo là axeton (cấp chất lượng $\geq 99,8\%$). Thang so sánh được tạo thành từ ba phần cơ bản: ống dẫn khí sạch, nguồn axeton và thiết bị định lượng. Chỉ những vật liệu phát thải mùi rất thấp và hấp thụ, ví dụ như thủy tinh, thép không gỉ được đánh bóng hoặc polytetrafluoroetylen (PTFE) được sử dụng cho các bộ phận tiếp xúc với mẫu không khí để tránh ảnh hưởng đến các kích thích. Mùi nền của thang so sánh, (tức là thang so sánh được vận hành với không khí cấp), không được vượt quá các yêu cầu trong Bảng 1 (xem 7.2.1).

Lưu lượng dòng và nồng độ của chất tạo mùi chuẩn tham chiếu phải không đổi theo thời gian cũng như ở đầu ra của phễu và không phụ thuộc vào các điều kiện xung quanh. Lưu lượng dòng ở đầu ra của phễu phải nằm trong khoảng từ 0,6 L/s đến 1,0 L/s và phải không đổi trong suốt thời gian của mỗi đợt thử nghiệm. Các phễu phải đáp ứng các yêu cầu của 6.3.2. Độ ẩm tương đối và nhiệt độ của hỗn hợp không khí và chất tạo mùi chuẩn tham chiếu phải được giữ cố định và phải đáp ứng các yêu cầu đối với buồng thử nghiệm ở 25 °C và 65 % RH (± 3 K và $\pm 10\%$ RH). Sơ đồ của một thang đo so sánh được đưa ra trong Hình 2.

6.4.2 Thiết lập thang đo so sánh

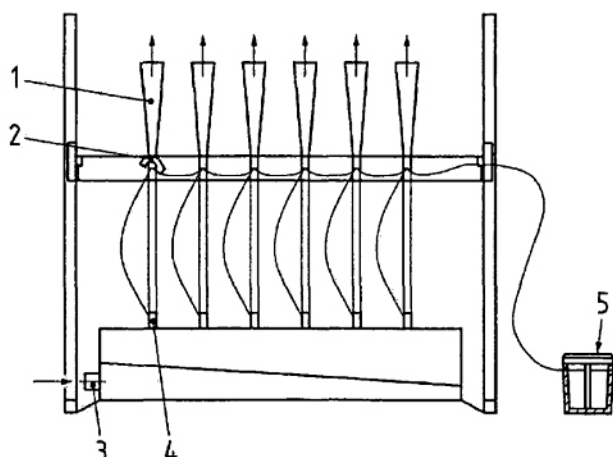
Thang so sánh được kết nối với nguồn cung cấp không khí trung tính về mùi. Để bao trùm toàn bộ phạm vi cảm nhận cường độ của các mẫu mùi trong nhà, thang so sánh phải được tạo từ ít nhất sáu mức cố định 0 pi, 3 pi, 6 pi, 9 pi, 12 pi, 15 pi. Thiết lập thử nghiệm cũng phải cung cấp không khí trung tính cho các thành viên đội đánh giá. Các nồng độ được trình diễn phải được giữ không đổi trong toàn bộ thời gian đo. Trong khoảng từ 0 đến 10 pi, độ lệch tối đa là ± 10 mg/m³ ($\pm 0,5$ pi) có thể chấp nhận được. Từ 10 pi trở đi, độ lệch tối đa là ± 20 mg/m³ (+1 pi) có thể chấp nhận được.

Các mức tỷ lệ của thang so sánh được xác định bởi các điều kiện sau:

- 0 pi được gán cho nồng độ axeton là 20 mg/m³;
- Nồng độ cho 1 pi đến 20 pi có thể tính được bằng cách chia độ tuyến tính của nồng độ axeton, tức là tăng 20 mg/m³ tương ứng với tăng 1 pi;
- 15 pi tương ứng với nồng độ axeton là 320 mg/m³. Nếu cần, thang đo có thể được mở rộng lên trên. Độ tuyến tính được hiển thị lên tới 380 mg/m³ theo [37], [38]. Giới hạn phơi nhiễm nghề nghiệp quốc gia phải được xem xét.

CHÚ THÍCH 2 Tất cả các nồng độ tham chiếu đến nhiệt độ 25 °C và 65 % RH (± 3 K và áp suất không khí $\pm 10\%$ RH).

Nếu một mùi chuẩn tham chiếu không phải là axeton được chọn thì phải chứng minh được rằng nồng độ pi của mùi phù hợp với nồng độ pi của axeton. Vì nồng độ cho mức 0 pi nên khuyến nghị ngưỡng mùi của mùi chuẩn tham chiếu. Với các mùi chuẩn tham chiếu không phải axeton, không thể giả định rằng có mối quan hệ tuyến tính giữa cường độ kích thích hóa học (nồng độ mùi) và cường độ tương ứng của cường độ mùi.



CHÚ DẪN

- 1 Phễu
- 2 Van định lượng
- 3 Đầu vào không khí
- 4 Bơm axeton
- 5 Nguồn axeton (trong hộp mát ở $10^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$)

Hình 2 – Sơ đồ của thang so sánh

6.4.3 Kiểm tra thang đo so sánh

Nồng độ ở đầu ra phễu của thang so sánh phải được kiểm tra mỗi ngày làm việc và bất cứ khi nào điều chỉnh cài đặt. Khi sử dụng van kim để điều chỉnh lưu lượng khí axeton, nên kiểm tra thêm nồng độ axeton trong hoặc giữa các lần đánh giá. Nồng độ tại phễu phải được đo ở giữa miệng phễu và cách mép trên của phễu từ 1 cm đến 3 cm. Với mục đích này, một bộ điều hợp cố định vị trí của phần cuối của đường lấy mẫu là hữu ích.

6.4.4 Đo nồng độ axeton và hiệu chuẩn thiết bị đo

Thang so sánh cung cấp nồng độ axeton trên một phạm vi rộng. Do đó, một detector thích hợp bao phủ toàn bộ phạm vi (ví dụ: 0 mg/m^3 đến 320 mg/m^3 cho 0 pi đến 15 pi) là cần thiết để hiệu chuẩn từng nồng độ riêng lẻ. PAD, PID và FID là những thiết bị có thể dùng để xác định nhanh nồng độ axeton. Detector/máy phân tích đã sử dụng cần được hiệu chuẩn bằng axeton trước khi sử dụng.

FID thường có tính năng bù oxy sẵn có có thể gây ra sự bù trừ với khí thử được cung cấp trong không khí tổng hợp nitơ tinh khiết thường phù hợp hơn cho các thiết bị như vậy. PID nhạy với hàm lượng nước; do đó cần hiệu chuẩn với khí thử ẩm. Đã quan sát được có sai lệch đáng kể giữa các detector khác nhau được hiệu chuẩn với cùng một loại khí hiệu chuẩn. Nên kiểm tra chéo đầy đủ bằng các phương pháp phân tích khác. PAD nhạy với hàm lượng nước. Hàm lượng nước của không khí phân tích phải được đo đồng thời và được sử dụng để hiệu chỉnh tự động các giá trị đo được.

7 Yêu cầu thử nghiệm

7.1 Yêu cầu chung

Các điều kiện thử nghiệm được mô tả trong TCVN 10736- 9 (ISO/FDIS 16000- 9) và quy định thêm trong EN 16516 phải được đáp ứng.

Không khí cấp phải đủ sạch để đảm bảo các yêu cầu nền đối với buồng thử phát thải được đáp ứng (xem 7.2).

7.2 Buồng thử phát thải và mùi nền phòng thử

7.2.1 Mùi nền

Mùi nền của không khí trong phòng thử và buồng thử phát thải kể cả hệ thống trình diễn và vật chứa mẫu phải thấp để tránh những ảnh hưởng đến việc đánh giá mùi.

Mùi nền buồng thử phát thải kể cả hệ thống trình diễn mẫu và vật chứa mẫu phải được đội đánh giá mùi đánh giá (xem 10.2).

Mùi nền (cường độ chấp nhận và mức độ cảm thụ) của không khí trong phòng phục hồi và phòng thử kể cả tất cả các thiết bị trong điều kiện làm việc phải được đánh giá theo TCVN 10736-30 (ISO 16000-30) trước khi bắt đầu đánh giá mùi lần đầu.

Cả hai kết quả đánh giá này phải đáp ứng các yêu cầu trong Bảng 1 hoặc Bảng 2^{[13][14]}.

Đánh giá mùi trong phòng thử cần được lặp lại, nếu cần (ví dụ sau khi sửa chữa).

Bảng 1 – Những yêu cầu đối với khả năng chấp nhận được của mùi nền

Mùi	Mức chấp nhận (không thử nguyên); xem Hình 4
Phát thải mùi nền buồng thử bao gồm cả hệ thống trình diễn mẫu và dụng cụ chứa mẫu	≥ 0,8
Mùi nền phòng thử nghiệm và phòng phục hồi	≥ 0,6

Bảng 2 – Các yêu cầu đối với cường độ mùi nền cảm nhận được

Mùi	Cường độ nhận biết được (pi); xem Điều 10
Phát thải mùi nền buồng thử bao gồm cả hệ thống trình diễn mẫu và dụng cụ chứa mẫu	≤ 3
Mùi nền phòng thử nghiệm và phòng phục hồi	≤ 4

7.2.2 Điều kiện phòng thử nghiệm

Các điều kiện (nhiệt độ, độ ẩm) trong phòng thử phải gần với điều kiện của buồng thử phát thải 25 °C và RH 65 % với dao động tối đa ± 3 °C và $rH \pm 10$ %.

Cần phải tránh tiếp xúc của các thành viên đội đánh giá với ánh sáng mặt trời trực tiếp. Phòng thử nghiệm phải không có bất kỳ các nguồn liên quan đến tiếng ồn và ánh sáng, mà có thể ảnh hưởng tiêu cực đến phép đo trong toàn bộ tiến trình đo.

7.2.3 Thông gió của phòng thử nghiệm

Phòng thử nghiệm phải được thông gió tốt để duy trì một môi trường không mùi và để cung cấp không khí sạch cho các thành viên đội đánh giá.

Ngoài không khí được lấy trực tiếp trên phễu, tỉ lệ trao đổi không khí tối thiểu bằng 5 h^{-1} với không khí sạch được khuyến cáo.

7.2.4 Điều kiện phòng phục hồi

Các điều kiện chính: Độ ẩm tương đối thấp hơn 40 % dẫn đến ảnh hưởng nhận biết mùi. Các giá trị cao hơn 70 % gây nhiễu với đánh giá được chấp nhận (xem Phụ lục B).

8 Thử mùi trong buồng thử phát thải

8.1 Khái quát

Quy trình chuẩn để đánh giá mùi được thực hiện bằng cách sử dụng dụng cụ chứa mẫu (xem 6.3.3). Ngoài ra, có thể đánh giá trực tiếp từ đầu ra của buồng thử khí thải nếu đảm bảo đủ dòng không khí (xem 6.3.2) và với điều kiện là các kết quả có thể so sánh được hoặc tương quan với kết quả của quy trình chuẩn trong các điều kiện được áp dụng. Hiệu lực của mối tương quan với quy trình chuẩn được giới hạn trong lĩnh vực áp dụng mà nó đã được thiết lập.

8.2 Chuẩn bị buồng thử phát thải

Các thông số kỹ thuật được đưa ra ở TCVN 10736-9 (ISO/FDIS 16000-9) và được quy định thêm trong EN 16516 phải được xem xét. Thử mùi nền phải được thực hiện trước mọi tải của buồng thử khí thải

để xác nhận hiệu suất của bước làm sạch. Phép thử mùi nền phải được thực hiện chính xác như quy trình chuẩn ngoại trừ việc không đưa mẫu thử vào buồng thử phát thải. Mùi nền phải phù hợp với yêu cầu trong 7.2.1 trước khi tiến hành chuẩn bị đánh giá mùi của mẫu thử.

8.3 Thời gian đo mùi

Các phép đo phải được thực hiện tại các thời điểm lấy mẫu được xác định trước.

Thời gian thử nghiệm khí thải và mùi được xác định bởi mục đích của thử nghiệm. Mẫu thử phải được giữ trong buồng thử phát thải trong toàn bộ thời gian thử.

8.4 Ôn định dụng cụ chứa mẫu

Dụng cụ chứa mẫu phải kín khí và không gây ra mùi nền ảnh hưởng đến kết quả thử.

Tùy theo vật liệu đã chọn (PVF hoặc PET) của dụng cụ chứa mẫu, cần có các bước xử lý sơ bộ khác nhau (xem C.2). Vật chứa mẫu làm bằng PVF phải được làm nóng và làm sạch bằng không khí sạch trước khi sử dụng (xem C.2.3). Mùi nền của dụng cụ chứa mẫu phải được xác định chắc chắn đối với ít nhất một mẫu của mỗi lô dụng cụ chứa đã làm sạch. Dụng cụ chứa mẫu trắng được đổ đầy không khí cấp và được đánh giá về mùi nền của nó sau thời gian bảo quản ít nhất 2 h. Mùi nền phải phù hợp với yêu cầu trong 7.2.1.

Do quá trình làm sạch hoặc sử dụng bình thường, các vết nứt hoặc rò rỉ có thể xảy ra tại các mối hàn hoặc trong vật liệu của dụng cụ chứa mẫu. Phải cẩn thận trước khi sử dụng để đảm bảo rằng mỗi dụng cụ chứa mẫu riêng lẻ phải đủ kín khí.

8.5 Xử lý dụng cụ chứa mẫu

Các chất hữu cơ có mùi từ mẫu mùi có thể hấp thụ vào bề mặt bên trong của vật liệu làm dụng cụ chứa dẫn đến kết quả thấp không chính xác. Khi đổ đầy vật chứa mẫu mùi, phải chú ý sao cho toàn bộ thể tích của dụng cụ chứa được tráng đủ bằng mẫu không khí để đạt được trạng thái ổn định giữa hấp thụ và giải hấp ở bề mặt bên trong. Dụng cụ chứa phải được đổ đầy và làm trống không khí thải của buồng thử phát thải ít nhất ba lần và được làm trống một lần nữa trước khi cuối cùng được đổ đầy mẫu không khí và niêm phong. Tùy thuộc vào dòng không khí có sẵn, quy trình này có thể mất vài giờ. Hộp chứa cũng có thể được kết nối với ống xả và xả qua đêm trước khi chứa đầy không khí mẫu (miễn là dòng không khí từ buồng đủ để thay thế thể tích dụng cụ chứa ít nhất ba lần). Nhiều bình chứa có thể được xả và làm đầy song song từ một buồng thử khí thải với điều kiện là dòng không khí đủ. Việc rửa hoặc đổ đầy các dụng cụ chứa mẫu không được ảnh hưởng đến tốc độ trao đổi không khí của phép thử phát thải vào buồng đáng kể. Khi sử dụng lấy mẫu chủ động, các yêu cầu của TCVN 10736-9 (ISO/FDIS 16000-9) liên quan đến dòng không khí lấy mẫu phải được tuân thủ.

Việc đánh giá các mẫu mùi phải được hoàn thành trong vòng 6 h sau khi kết thúc lấy mẫu.

CHÚ THÍCH: Đối với một số chất phản ứng, sự thất thoát có thể xảy ra trong vòng 6 h, vì vậy nên đánh giá mẫu càng sớm càng tốt, nhưng chậm nhất là trong vòng 6 h. Sau khi lấy mẫu, các vật chứa mẫu phải được giữ ở các điều kiện (nhiệt độ và độ ẩm tương đối) gần với các điều kiện trong buồng thử phát thải tương ứng (± 3 K; ± 10 % rH) và không được tiếp xúc trực tiếp với ánh sáng mặt trời hoặc ánh sáng ban ngày mạnh để giảm thiểu phản ứng (quang) hóa học (xem EN 13725).

9 Đội đánh giá mùi và đội trưởng đội đánh giá mùi

9.1 Đội trưởng đội đánh giá mùi

9.1.1 Các yêu cầu chung đối với đội trưởng đội đánh giá

Đội trưởng đội đánh giá mùi chịu trách nhiệm về đội đánh giá cảm nhận mùi và phải hướng dẫn giám sát họ. Đội trưởng phải là người không bị mất khứu giác (cần xác định các mùi gây mất tập trung xung quanh các thành viên của đội, v.v.), nhưng không bao giờ được tham gia đội cảm nhận mùi.

Điều kiện của phòng thử nghiệm và/hoặc phòng phục hồi theo 7.2.1 đến 7.2.4 phải được đội trưởng kiểm tra trước và trong quá trình đánh giá. Nếu cần thiết, đội trưởng phải điều chỉnh điều kiện khí hậu để đáp ứng yêu cầu. Nếu không thể thực hiện được thì cuộc thử nghiệm sẽ bị hoãn lại.

Đội trưởng phải đảm bảo rằng tất cả các thành viên trong đội đều nhận thức được quy tắc ứng xử (xem 9.3), quy tắc này được hiểu rõ và được tuân thủ nghiêm ngặt. Quy tắc ứng xử phải được mỗi thành viên trong đội chấp nhận.

Đội trưởng có trách nhiệm đảm bảo rằng mỗi thành viên của đội đã thích nghi ít nhất 5 min trước khi bắt đầu đánh giá.

Đội trưởng phải giải thích cho các thành viên tầm quan trọng của thử nghiệm và lịch trình thời gian. Hơn nữa, đội trưởng phải giám sát quy trình của các thành viên nhưng phải tránh mọi trao đổi thông tin có thể ảnh hưởng đến kết quả.

Nếu các thành viên không thực hiện các yêu cầu của quy tắc ứng xử đưa ra hoặc thể hiện hiệu suất không đủ trong quá trình đo thì đội trưởng sẽ loại thành viên đó ít nhất khỏi lần thử nghiệm hiện tại. Ngoài ra, đội trưởng phải loại các thành viên có mùi cơ thể gây mất tập trung (ví dụ: thiếu vệ sinh, mùi khói, nước hoa, v.v.).

Đội trưởng phải đảm bảo rằng các giá trị đo do các thành viên xác định được ghi lại mà không gây nhiễu cho các thành viên khác.

9.1.2 Yêu cầu bổ sung đối với đội trưởng khi đánh giá cường độ cảm nhận

Đội trưởng phải đảm bảo rằng thang so sánh cung cấp nồng độ axeton mong muốn một cách đáng tin cậy (xem 6.4) và việc lấy mẫu không khí có mùi ra khỏi buồng thử phát thải được tiến hành đúng cách (xem 8.4, 8.5).

Đội trưởng phải kiểm tra xem các thành viên có đáp ứng các tiêu chí của thử nghiệm tính năng hay không (xem 9.2.1).

Đội trưởng phải xem xét sự phát triển của từng thành viên để:

- Xác định những thay đổi trong khứu giác của các thành viên;
- Đảm bảo một cái nhìn tổng quan đáng tin cậy về trình độ đào tạo và kinh nghiệm của từng thành viên;
- Lên kế hoạch đào tạo làm mới một cách hiệu quả và không chậm trễ;
- Xác định nhu cầu đào tạo lại các thành viên mặc dù chưa đến hạn đào tạo lại theo kế hoạch.

9.2 Lựa chọn đội đánh giá mùi

9.2.1 Yêu cầu chung đối với việc lựa chọn đội đánh giá

Các thành viên đội ứng cử viên sẽ không có bệnh giảm khứu giác. Có sẵn các bài kiểm tra chức năng khứu giác khác nhau (ví dụ: Que thử TCVN 10736-30 (ISO 16000-30), EN 13725). Các kết quả kiểm tra khứu giác phải được lập thành văn bản. Các thành viên của đội sẽ bị loại bỏ tạm thời hoặc vĩnh viễn khỏi đội cảm nhận mùi nếu:

- Xảy ra hạn chế về khứu giác (ví dụ: do tai nạn, viêm xoang hoặc các bệnh khác);
- Họ vi phạm quy tắc ứng xử.

9.2.2 Các yêu cầu bổ sung đối với việc lựa chọn đội cho các đánh giá cường độ cảm nhận

Các thành viên ứng cử phải không có bệnh giảm khứu giác.

Có sẵn các bài kiểm tra chức năng khứu giác khác nhau (ví dụ: que thử Sniffin^{[17][18]} hoặc EN 13725). Các kết quả kiểm tra khứu giác phải được lập thành văn bản.

Bài kiểm tra cần được tiến hành trước khi bắt đầu đào tạo đầy đủ. Hơn nữa, các ứng viên phải vượt qua khóa đào tạo đầy đủ (xem 10.4.3) để trở thành thành viên của đội đánh giá cảm nhận mùi được đào tạo. Các thành viên phải bị loại bỏ tạm thời hoặc vĩnh viễn nếu:

- Thường không thể xác định được mức pi chính xác trong quy trình hiệu chuẩn trong lần thử thứ hai (xem 10.4.4.3);
- Họ không vượt qua các khóa đào tạo mới.

9.3 Quy tắc về hành vi của các thành viên của đội

Mỗi thành viên đội phải đáp ứng các yêu cầu của quy tắc ứng xử được mô tả dưới đây để được phép tham gia thử.

- Thành viên phải có mặt trong một thời gian dài hơn và thực hiện công việc của họ một cách chính xác;
- Thành viên đội phải tránh các hoạt động làm mất tập trung;
- Ít nhất 30 min (khuyến nghị: 60 min) trước và trong mỗi lần thử, các thành viên đội không được hút thuốc, ăn (bao gồm đồ ngọt, kẹo cao su, v.v.) hoặc uống rượu (được phép uống nước không mùi bất cứ lúc nào);
- Các thành viên phải cẩn thận để không gây ra ảnh hưởng đến nhận thức của chính họ hoặc của những người khác trong phòng kiểm tra và/hoặc phòng phục hồi. Họ nên tránh bị ảnh hưởng, ví dụ như ăn thức ăn cay hoặc do thiếu vệ sinh cá nhân hoặc sử dụng nước hoa, chất chống mồ hôi có mùi, sữa dưỡng thể, mỹ phẩm, chất tẩy rửa và chất làm mềm có mùi, v.v.;
- Thành viên bị cảm lạnh hoặc bất kỳ yếu tố nào khác ảnh hưởng đến khả năng nhận biết mùi của họ (ví dụ: dị ứng hoặc viêm xoang) phải được thông báo cho đội trưởng;
- Đội trưởng phải được thông báo trong trường hợp có sự khác biệt đáng kể trong cảm nhận về nồng độ chất tạo mùi chuẩn tham chiếu so với các lần thử trước đó;
- Các thành viên không được trao đổi với nhau về mùi cảm nhận được nói chung và kết quả đo đối với cường độ cảm nhận, mức độ hoặc khả năng chấp nhận nói riêng;
- Đúng vị trí của mũi tại phiếu (xem 10.2 và Hình 3).

9.4 Quy trình đúng để xác định quy mô của đội đánh giá

Quy mô của đội khác nhau tùy thuộc vào phương pháp thử cảm quan được áp dụng và được mô tả chi tiết trong Điều 10. Quy mô của đội phải đủ lớn để đáp ứng các yêu cầu về độ chính xác của đánh giá mùi (xem Điều 10).

9.5 Đào tạo đội đánh giá

Việc đào tạo đội cảm nhận mùi chỉ được yêu cầu để xác định cường độ cảm nhận được với thang so sánh (xem 6.4, 10.4). Đối với việc đánh giá khả năng chấp nhận và mức độ cảm nhận, không có dự định đào tạo.

10 Phương pháp và quy trình thử cảm quan

10.1 Khái quát

Các phương pháp áp dụng để đánh giá mùi được xác định theo mục đích và phạm vi kiểm tra mùi. Tùy thuộc vào vấn đề đang được nghiên cứu, có thể áp dụng các phương pháp kiểm tra cảm quan khác nhau để đánh giá mùi.

10.2 Quy trình

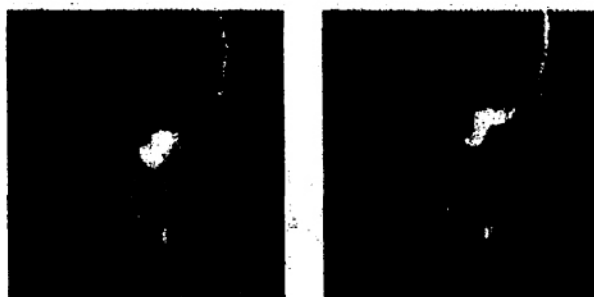
Trước khi bắt đầu thử, điều cần thiết là mỗi thành viên đội phải thích nghi với môi trường thử. Do đó, họ phải ở trong phòng thử mùi trung tính/phòng phục hồi (xem 10.4.4) ít nhất 5 min trước khi bắt đầu thử.

Các mẫu mùi cần được đánh giá sẽ được cung cấp cho các thành viên đội thông qua phễu. Quy trình đánh giá các mẫu - không phụ thuộc vào phương pháp và thông số thử - được khuyến nghị như sau:

- a) Gửi phễu một lần;
- b) Quay lại và để cho mùi thấm vào;
- c) Nếu cần thiết để chắc chắn về khả năng chấp nhận/cường độ nhận biết/mức độ cảm thụ của mùi (mẫu hoặc chất chuẩn), các bước a) và b) có thể được lặp lại nhiều lần.

Hít vào phễu phải đảm bảo rằng mũi được bao quanh bởi mẫu không khí được cung cấp cho phễu và không có không khí bên ngoài được hít vào.

Để tránh nhiễu, việc đánh giá khả năng chấp nhận, cường độ nhận biết và mức độ cảm thụ phải được thực hiện trong các chu kỳ thử riêng biệt.



Hình 3 – Hình ảnh mô tả vị trí đúng (trái) và không đúng (phải) của mũi đặt tại phễu^[36]

10.3 Xác định khả năng chấp nhận

Khả năng chấp nhận mùi được đánh giá bởi một đội chưa qua đào tạo với quy mô đội tối thiểu gồm 15 thành viên chưa qua đào tạo. Để đạt được khoảng tin cậy 90 %, nên có quy mô đội gồm 25 thành viên. Việc đánh giá được biểu thị bằng khoảng tin cậy 90 % phải nằm trong khoảng $\pm 0,2$ đối với các đánh giá trong phạm vi từ -1 đến 1. Nếu việc đánh giá không được hoàn thành với khoảng tin cậy yêu cầu trong vòng 6 h sau khi lấy mẫu, thì việc lấy mẫu và đánh giá tiếp theo trong vòng 30 h. Trong trường hợp không đạt được yêu cầu về khoảng tin cậy thì phải ghi lại trong báo cáo thử.

CHÚ THÍCH: Nếu khả năng chấp nhận của mẫu không khí được đánh giá như thông tin bổ sung cho cường độ nhận biết thì có thể sử dụng cùng một nhóm thành viên đội đã được đào tạo (được đào tạo về cường độ nhận biết).

TCVN 10736-28:2023

Khả năng chấp nhận có thể được thể hiện dưới dạng thông số đánh giá về tỷ lệ phần trăm người cư trú không hài lòng dự kiến và là thước đo chất lượng không khí trong nhà. Tỷ lệ phần trăm không hài lòng (PD) dự đoán được xác định bằng câu hỏi có-không. Câu hỏi sau đây được đặt ra:

"Hãy tưởng tượng bạn tiếp xúc với mùi này trong cuộc sống hàng ngày. Bạn có cho rằng mùi này có thể chấp nhận được không?"

Giá trị PD được tính bằng Công thức (1):

$$PD = \frac{n_d}{n} \times 100\% \tag{1}$$

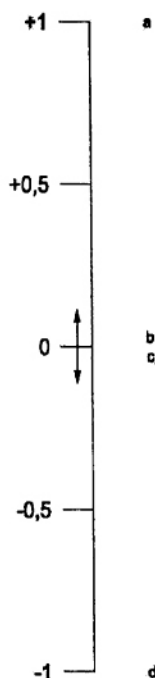
Trong đó

n_d là số thành viên đội không hài lòng (số thành viên đội trả lời "không");

n là tổng số thành viên đội.

Các thành viên đội đánh giá khả năng chấp nhận của mùi bằng cách chỉ ra vị trí dọc theo đường giữa các điểm cuối -1 ("rõ ràng là không thể chấp nhận") đến +1 ("rõ ràng là có thể chấp nhận") (Hình 4). Điểm chấp nhận được xác định bằng cách áp dụng thang đo theo các bước 0,05 trên thang đo và đọc giá trị bên cạnh dấu đánh giá.

Giá trị PD được tính bằng cách chia số lượng xếp hạng ở phần âm của thang đo khả năng chấp nhận (<0) theo tổng số xếp hạng.

**CHÚ DẪN:**

- a) Chấp nhận được rõ ràng.
- b) Chỉ chấp nhận được.
- c) Chỉ không thể chấp nhận.
- d) Không thể chấp nhận rõ ràng.

Hình 4 – Thang điểm tính chấp nhận được

Quy trình xác định khả năng chấp nhận như sau:

- a) Thành viên đầu tiên của đội người mẫu không khí. Tùy thuộc vào phương pháp đã chọn, mẫu không khí được đánh giá theo thang đo chấp nhận được hoặc được đánh giá là chấp nhận được hoặc không thể chấp nhận được.
- b) Nếu thành viên đội không chắc chắn, có thể lặp lại việc người mẫu không khí được lấy và hiệu chỉnh đánh giá đầu tiên.
- c) Sau khi đánh giá xong, ghi nhận kết quả. Việc này sẽ diễn ra bằng điện tử trước khi thành viên đội rời khỏi phòng thử.
- d) Thời gian của toàn bộ cuộc đánh giá không quá 90 s. Nếu thành viên đội không thể hoàn thành việc đánh giá trong vòng 90 s thì việc đánh giá phải được lặp lại sau khi nghỉ ít nhất 5 min.
- e) Thành viên thứ hai của đội người không khí mẫu, v.v.

10.4 Xác định cường độ nhận biết bằng thang đo so sánh

10.4.1 Thang đo so sánh

Việc sử dụng thang đo so sánh (xem 6.4) cho phép đánh giá tiêu chuẩn hóa cường độ nhận biết và làm giảm sự khác biệt giữa các cá nhân. Cường độ nhận biết (II; đơn vị pi) được xác định bằng cách so sánh cường độ của mẫu với các cường độ khác nhau của chất chuẩn tham chiếu (axeton).

10.4.2 Đội đánh giá mùi

Đối với số liệu thống kê (xem Phụ lục D), ít nhất 10 kết quả đo đánh giá được sẽ hữu ích cho mỗi mẫu. Khi xem xét các kết quả từ thử hiệu năng axeton riêng lẻ của các thành viên đội (xem 10.4.4.3), luôn có khả năng một hoặc nhiều thành viên đội phải bị loại do không đủ giá trị hiệu chuẩn. Do đó, việc sử dụng một đội lớn hơn với ít nhất 12 đến 15 thành viên được khuyến nghị. Trong trường hợp không đạt được yêu cầu về khoảng tin cậy (90 %; $\pm 2,0$ pi) thì phải ghi lại trong báo cáo thử.

10.4.3 Đào tạo đội

Đội được đào tạo để sử dụng thang so sánh làm phương tiện ấn định nồng độ chuẩn tham chiếu cho cường độ mùi nhận biết được. Các thành viên đội cũng đã làm quen với việc đánh giá mùi vật liệu chưa biết để so sánh mùi chưa biết với mùi tiêu chuẩn được cung cấp bởi các thang đo so sánh. Điều này là cần thiết để đội thực hiện các phép đo có thể tái lập chính xác với độ lệch chuẩn chấp nhận được.

Quy trình đào tạo đội được mô tả trong Phụ lục A.

10.4.4 Quy trình

10.4.4.1 Thông tin chung

Trong toàn bộ quá trình thử, phải tránh việc điều chỉnh các mẫu mùi được cung cấp và đặc biệt là mùi chuẩn của thang đo so sánh. Do đó, quá trình gửi các phiếu thường phải được thực hiện càng ngắn càng tốt và ấn tượng đầu tiên về mùi phải mang tính quyết định đối với sự đánh giá của các thành viên đội. Quá trình đánh giá chung được mô tả ở 10.2.

Việc đo một mẫu mùi hoặc nồng độ chuẩn không được kéo dài quá 90 s. Nếu không thực hiện được, thành viên đội phải hủy bỏ quá trình và làm quen lại với môi trường trong ít nhất 5 min trước khi đánh giá lại mùi được cung cấp.

Đối với mỗi lần thử, quy trình bao gồm ba bước sau:

10.4.4.2 Bước một: Làm quen với môi trường

Trước khi tiến hành thử, các thành viên đội phải làm quen với môi trường thử (xem 10.2).

Để điều chỉnh các điều kiện thử, mỗi thành viên đội phải có cơ hội người nồng độ chuẩn tham chiếu của thang so sánh theo thứ tự tăng dần.

Sau đó, thành viên đội đánh giá nguồn cung cấp không khí và quay trở lại phòng phục hồi.

Nếu một thành viên đội nhận thấy tác động thích ứng theo cách mà không thể đánh giá rõ ràng về lượng không khí được cung cấp, thì thành viên đó cần phải ngừng không khí cung cấp để phục hồi.

10.4.4.3 Bước hai: Kiểm tra tính năng

Đối với thử tính năng, các thành viên đội đánh giá cường độ của hai nồng độ axeton. Nồng độ được cung cấp của hai mẫu axeton và các giá trị π tương ứng chỉ đội trưởng mới được biết (xem Điều 9).

Bước hai dựa trên quy trình tương tự như bước ba (xem 10.4.4.4) sử dụng mẫu axeton.

Sau khi hoàn thành việc đánh giá từng mẫu axeton chưa biết, đội trưởng sẽ kiểm tra xem giá trị π được báo cáo của các thành viên đội có khớp với giá trị π được cung cấp trong phạm vi ± 2 π hay không. Nếu sự khác biệt vượt quá ± 2 π , đội trưởng sẽ thông báo cho thành viên đội nhưng không giải thích xếp hạng của mẫu là quá cao hay quá thấp. Các thành viên đội có cơ hội ngay lập tức đánh giá lại mẫu axeton chưa biết một lần nữa. Tùy chọn đánh giá lại các axeton chuẩn tham chiếu chỉ được phép một lần cho mỗi nồng độ.

Nếu lần thử thứ hai cũng không nằm trong phạm vi ± 2 π thì thành viên đội sẽ bị loại khỏi toàn bộ quá trình thử. Sau lần đánh giá cuối cùng về từng nồng độ axeton chuẩn tham chiếu, đội trưởng sẽ thông báo cho các thành viên đội về giá trị π của nồng độ axeton chuẩn tham chiếu thực tế được cung cấp.

10.4.4.4 Bước ba: Đánh giá

Quy trình cho từng thành viên đội và từng mẫu chưa biết như sau:

- a) Ngửi mẫu chưa biết;
- b) Quyết định giá trị π nào của thang so sánh mà mẫu được đánh giá phù hợp nhất;
- c) So sánh giá trị π chưa biết với giá trị đã chọn của thang so sánh;
 - 1) Nếu khớp chính xác với giá trị π chưa biết thì giá trị π đã được xác định;
 - 2) Nếu không khớp, thành viên đội sẽ tiếp tục quy trình từ a) hoặc b) cho đến khi anh ta có thể quyết định giá trị π trên thang π bằng số nguyên;
- d) Báo cáo giá trị π đã xác định;
- e) Trở lại phòng phục hồi.

Giá trị trung bình số học của đội được xác định từ các kết quả riêng lẻ, cũng như khoảng tin cậy 90 % của giá trị trung bình. Độ chính xác của cường độ nhận biết trung bình với giá trị thang đo so sánh được coi là đạt yêu cầu nếu nửa độ rộng của khoảng tin cậy 90 % của giá trị trung bình không vượt quá 2,0 pi (xem Phụ lục-D).

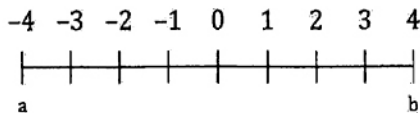
10.5 Xác định mức độ cảm thụ

Mức độ cảm thụ mô tả một mùi được cảm nhận là dễ chịu hay khó chịu. Ấn tượng này phụ thuộc vào mùi hoặc hỗn hợp mùi, nồng độ mùi - cường độ mùi nhận biết - và trải nghiệm cơ bản của từng thành viên đội về mùi.

Để làm cơ sở cho việc đánh giá mức độ cảm thụ, các thành viên đội sẽ trả lời câu hỏi sau.

"Giả sử rằng hàng ngày bạn tiếp xúc với không khí từ một mẫu không xác định, chất lượng không khí dễ chịu như thế nào?"

Để xác định mức độ cảm thụ, mùi được đánh giá theo thang 9 cấp, từ "cực kỳ dễ chịu" (+4) đến "cực kỳ khó chịu" (-4) (Hình 5).



CHÚ DẪN

- a Rất khó chịu.
- 0 Không khó chịu cũng không dễ chịu
- b Rất dễ chịu.

Hình 5 - Thang điểm về xác định mức độ cảm thụ

Giá trị trung bình số học và độ lệch chuẩn của các câu trả lời được tính toán, cũng như khoảng tin cậy 90 % của giá trị trung bình. Độ chính xác của việc đánh giá mức độ cảm thụ được coi là đủ nếu nửa độ rộng của khoảng tin cậy 90 % của giá trị trung bình không vượt quá 1 (xem Phụ lục A).

Để đạt được độ lệch chuẩn yêu cầu, phải sử dụng một đội lớn chưa qua đào tạo gồm tối thiểu 15 thành viên. Để đạt được khoảng tin cậy 90 %, quy mô đội gồm 25 thành viên được khuyến nghị. Trong trường hợp các yêu cầu đối với khoảng tin cậy không đạt được thì báo cáo thử phải được lập thành văn bản.

CHÚ THÍCH Nếu mức độ cảm thụ của khí mẫu được đánh giá làm thông tin bổ sung cho cường độ cảm nhận (xem Phụ lục D), có thể sử dụng cùng đội đã được đào tạo (đào tạo về cường độ nhận biết).

Quy trình đánh giá mức độ cảm thụ như sau:

- a) Thành viên đầu tiên của đội ngửi mẫu không khí chưa biết và đánh giá trên thang đo. Tùy thuộc vào phương pháp đã chọn, mẫu không khí được đánh giá theo thang đo chấp nhận được hoặc được đánh giá là chấp nhận được hoặc không thể chấp nhận được.
- b) Nếu thành viên đội không chắc chắn, có thể lặp lại việc ngửi không khí được lấy mẫu và hiệu chỉnh đánh giá đầu tiên.
- c) Sau khi đánh giá xong, ghi nhận kết quả.
- d) Thời gian của toàn bộ cuộc đánh giá không quá 90 s. Nếu thành viên đội không thể hoàn thành việc đánh giá trong vòng 90 giây thì việc đánh giá phải được lặp lại sau khi nghỉ ít nhất 5 min.
- e) Thành viên thứ hai của đội ngửi mẫu không khí, v.v.

11 Phân tích dữ liệu

11.1 Tính giá trị trung bình và độ lệch chuẩn

Độ chính xác đạt được thông qua các thử cảm quan khứu giác được tiến hành bởi các thành viên đội đánh giá mùi có thể được thể hiện bằng giá trị trung bình của khoảng tin cậy. Khoảng tin cậy có thể tính được. Tính khoảng tin cậy được dựa trên giá trị quan sát được, và giới hạn trong đó giá trị trung bình thực có thể được xác định.

Thang đo được sử dụng trong tiêu chuẩn này, giả thiết các giá trị xấp xỉ với phân bố chuẩn. Giá trị trung bình \bar{x} được tính theo Công thức (2):

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2)$$

Trong đó

\bar{x} là giá trị trung bình

x_i là giá trị đo được của các thành viên;

n là số lượng thành viên.

Độ lệch chuẩn s được tính bằng Công thức (3)

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \quad (3)$$

Trong đó

s là độ lệch chuẩn

\bar{x} là giá trị trung bình;

x_i là giá trị đo được của các thành viên;

n là số lượng thành viên.

11.2 Độ chính xác của thử cảm quan

Khoảng tin cậy hai phía cho giá trị thực của μ là khoảng ngẫu nhiên xung quanh giá trị trung bình ước tính \bar{x} , trong đó có xác suất thống kê của $(1 - \alpha)$, chứa giá trị μ , xem Công thức (4)

$$P\left(\mu \in \left[\bar{x} \pm \frac{s}{\sqrt{n}} t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right); n-1}\right]\right) = (1 - \alpha) \quad (4)$$

Trong đó

$t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right); n-1}$ là giá trị t đối với phần trăm $(1 - \alpha/2)$ của phân bố t ;

n là số lượng thành viên

α là xác suất của sai số

P là xác suất

μ là trung bình thực

\bar{x} là giá trị ước tính trung bình

s là độ lệch chuẩn ước lượng.

Giới hạn khoảng cụ thể được tính dựa trên các đánh giá của đội đánh giá ước đưa ra trong Công thức (5):

$$\bar{x} - \frac{s}{\sqrt{n}} t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right); n-1}; \bar{x} + \frac{s}{\sqrt{n}} t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right); n-1} \quad (5)$$

Độ rộng của khoảng tin cậy phụ thuộc vào số lượng thành viên đội đánh giá, độ lệch chuẩn s , đánh giá của đội và xác suất sai số α . Đối với thử cảm quan theo tiêu chuẩn này, một xác suất của sai số $\alpha = 0,10$ được sử dụng. Các giá trị $t_{\left(1-\frac{\alpha}{2}\right); n-1}$ được liệt kê trong Bảng D.3 (Phụ lục D).

Sự gia tăng về số lượng các thành viên của đội, khoảng tin cậy sẽ nhỏ hơn, nghĩa là đánh giá trung bình về cảm nhận mùi sẽ chính xác hơn.

12 Báo cáo thử nghiệm

Báo cáo thí nghiệm ít nhất phải bao gồm các thông tin sau đây:

a) Phòng thí nghiệm:

- 1) Tên và địa chỉ của các phòng thí nghiệm;
- 2) Ngày thử;
- 3) Tên của người có trách nhiệm;
- 4) Mô tả thiết bị và các phương pháp được sử dụng theo tiêu chuẩn này (buồng thử phát thải, hệ thống không khí sạch, thiết bị lấy mẫu mùi (dụng cụ chứa mẫu, hệ thống trình diễn mẫu), thang so sánh (mùi chuẩn, các mức nồng độ trình diễn) thiết bị phân tích, tạo chuẩn và hiệu chuẩn).

b) Mô tả mẫu thử:

- 1) Loại sản phẩm xây dựng (và thương hiệu nếu thích hợp);
- 2) Quá trình chọn mẫu (ví dụ ngẫu nhiên);
- 3) Lịch sử sản phẩm (ngày sản xuất, ngày chuyển đến phòng thí nghiệm);

c) Chuẩn bị mẫu thử:

- 1) Ngày và thời gian mở bao bì đóng gói và chuẩn bị mẫu thử (giờ, ngày, tháng, năm);
- 2) Phương pháp chuẩn bị, bao gồm cả độ dày và chất nền, kể cả đối với các sản phẩm chất lỏng, chất nền, khối lượng trên đơn vị diện tích và/hoặc trên độ dày và các thông tin khác có liên quan;

d) Điều kiện và quy trình thử nghiệm:

- 1) Điều kiện buồng thử (nhiệt độ, độ ẩm tương đối, bội số trao đổi không khí, lưu lượng dòng không khí cấp tại đầu ra của phễu, mùi nền);
- 2) Diện tích mẫu thử nghiệm và tỷ số chịu tải sản phẩm;
- 3) Phòng thí nghiệm và phòng phục hồi (mùi nền, nhiệt độ, độ ẩm tương đối, tốc độ trao đổi không khí của phòng thí nghiệm);
- 4) Lựa chọn phương pháp thử cảm quan (khả năng chấp nhận/cường độ cảm nhận/mức độ cảm thụ);
- 5) Nếu có thể, thang đo so sánh (độ lệch tương ứng của các mức nồng độ được trình diễn, thiết bị hiệu chuẩn);

- 6) Quy trình lấy mẫu mùi (mùi nền của dụng cụ chứa mẫu, thời gian lấy mẫu);
- 7) Trình diễn mẫu mùi (lưu lượng dòng không khí ở đầu ra của phễu, mùi nền của hệ thống trình diễn mẫu);
- 8) Độ đánh giá cảm quan mùi (quy mô đội).

e) Kết quả:

- 1) Phương pháp 1- Tính chấp nhận được
 - i) Trung bình cộng của các đánh giá tính chấp nhận được;
 - ii) Nếu yêu cầu, giá trị PD;
 - iii) Độ không đảm bảo (khoảng tin cậy);
- 2) Phương pháp 2 - Cường độ mùi nhận biết;
 - i) Trung bình cộng của các đánh giá cường độ nhận biết;
 - ii) Độ không đảm bảo (khoảng tin cậy).
- 3) Phương pháp bổ sung - Mức độ cảm thụ, nếu được yêu cầu:
 - i) Trung bình cộng của các đánh giá mức độ cảm thụ;
 - ii) Độ không đảm bảo (khoảng tin cậy);

Phụ lục A

(Tham khảo)

Quy trình đào tạo về thang so sánh

A.1 Quy trình đào tạo đánh giá cường độ cảm nhận sử dụng thang so sánh

Việc đánh giá cường độ cảm nhận bằng cách sử dụng thang so sánh theo 10.4 yêu cầu thành viên đội đánh giá mùi phải được đào tạo. Mục tiêu của đào tạo này là để các thành viên làm quen với phương pháp đánh giá và chất tham chiếu. Điều kiện tiên quyết đối với việc đào tạo là việc thử nghiệm các chức năng khứu giác của các thành viên đội đánh giá mùi.

Chương trình đào tạo hoàn chỉnh bao gồm một loạt các phép thử trong vòng năm ngày. Sự thành công của việc đào tạo được đánh giá bằng các mẫu cung cấp cho các thành viên đội đánh giá mùi vào hai ngày cuối cùng. Chỉ các thành viên vượt qua các bài kiểm tra thì được coi là được đào tạo và có thể tham gia trong các thử nghiệm cảm quan về cường độ nhận biết.

Thử tính năng cần được thực hiện trước mỗi thử nghiệm (xem 10.4) và phục vụ như một sự giám sát thường xuyên của việc đào tạo đội đánh giá. Một khóa đào tạo cố định (hai ngày) bao gồm ví dụ các yêu cầu ngày 4 và 5 trong Bảng A.1.

Một khóa đào tạo hoàn chỉnh phải được thực hiện khi:

- Thành viên mới được đưa vào đội đánh giá mùi.

Một khóa đào tạo cố định phải được thực hiện:

- Ít nhất mỗi năm một lần
- Một thành viên đội đánh giá mùi đã không thực hiện bất kỳ thử nghiệm nào trong hơn ba tháng và thất bại thử tính năng;
- Thành viên đội đánh giá thất bại thử tính năng trong ba đánh giá liên tiếp hoặc thể hiện khác biệt đáng kể.

Tổng quan về các chương trình đào tạo được cung cấp trong Bảng A.1. Các thử nghiệm cảm quan khứu giác kéo dài khoảng 2 h đến 3 h mỗi ngày đào tạo.

Vào ngày đào tạo đầu tiên, đội đánh giá mùi nhận được một giải thích về thủ tục đánh giá và sử dụng thang điểm so sánh. Từng thành viên đội đánh giá mùi sau đó đánh giá cường độ mùi của tám nồng độ axeton khác nhau. Đội trưởng chọn nồng độ được phân bố đều trên toàn bộ thang pi. Sau mỗi lần đánh giá riêng lẻ, từng thành viên của đội sẽ được thông báo về giá trị pi thực tế. Tất cả các thành viên đội đều có cơ hội ngửi lại nồng độ axeton khi biết giá trị pi thực tế.

Bảng A.1 – Ví dụ về một chương trình đào tạo các đội đánh giá mùi

Ngày đào tạo	Chủ đề	Nhiệm vụ
Ngày 1	Trình bày về chương trình đào tạo Làm quen	Tám mẫu không khí có nồng độ axeton khác nhau
Ngày 2	Đào tạo Làm quen với đánh giá các sản phẩm xây dựng	Bốn mẫu không khí có nồng độ axeton khác nhau Bốn mẫu không khí từ các vật liệu khác nhau
Ngày 3	Đào tạo Làm quen với quy trình thử nghiệm	Hai mẫu không khí có nồng độ axeton khác nhau (hiệu chuẩn) Sáu mẫu không khí từ các vật liệu khác nhau
Ngày 4	Chu kỳ thử nghiệm để xác định các kết quả của chương trình đào tạo	Hai mẫu không khí có nồng độ axeton khác nhau (hiệu chuẩn) Bốn mẫu không khí có nồng độ axeton khác nhau Hai mẫu không khí từ các vật liệu khác nhau
Ngày 5	Chu kỳ thử nghiệm để xác định các kết quả của chương trình đào tạo Đánh giá chương trình đào tạo	Hai mẫu không khí có nồng độ axeton khác nhau (tính năng) Bốn mẫu không khí có nồng độ axeton khác nhau Hai mẫu không khí từ các vật liệu khác nhau

Vào ngày thứ hai, quá trình đào tạo bắt đầu với bốn nồng độ axeton chưa xác định. Sau mỗi lần đánh giá, các thành viên đội sẽ được thông báo về giá trị pi thực tế. Sau đó, họ được yêu cầu đánh giá các mẫu mùi từ các sản phẩm xây dựng khác nhau. Phần đào tạo này cần giúp các thành viên đội làm quen với việc đánh giá các mùi chưa biết bằng thang đo so sánh. Do chưa biết giá trị thực của mẫu mùi nên đánh giá của từng thành viên đội được so sánh với giá trị trung bình của đánh giá của toàn bộ đội. Các thành viên đội được thông báo về từng giá trị trung bình của đội và đánh giá lại mẫu chưa biết và thang đo so sánh.

Vào ngày đào tạo thứ ba, các phép thử được thực hiện giống như các phép thử mùi thực tế theo 10.4. Điều này có nghĩa là hai mẫu nồng độ axeton đầu tiên được cung cấp để đánh giá mùi.

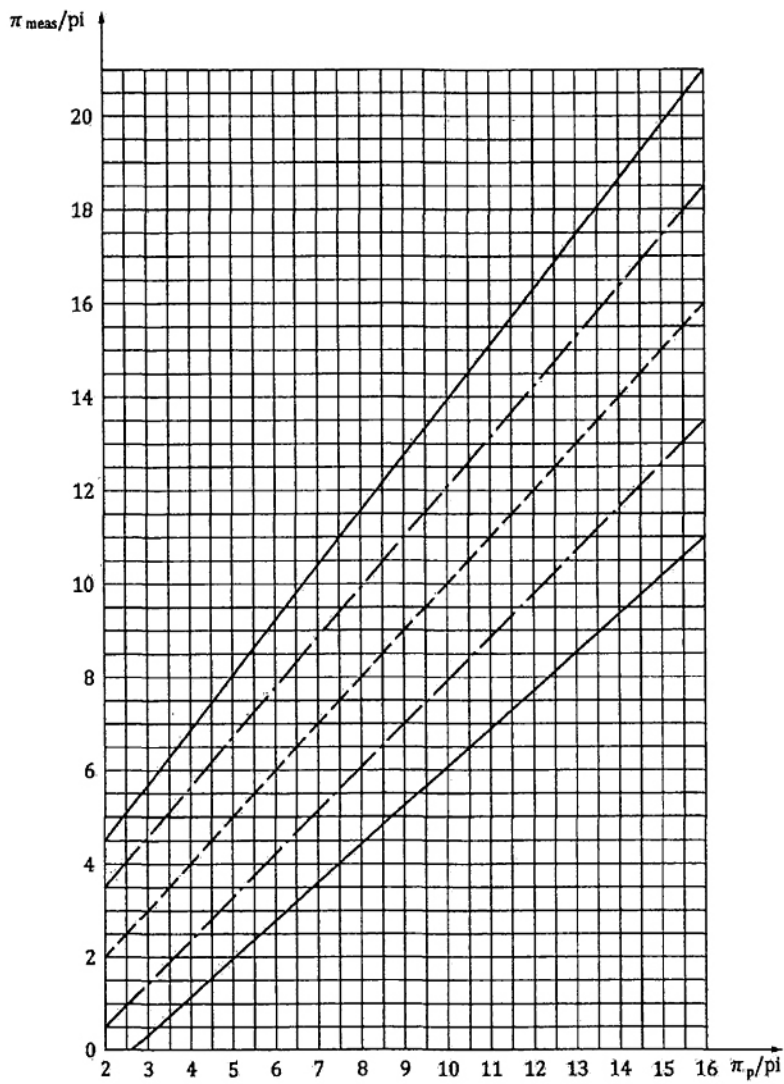
Sau khi hoàn thành việc đánh giá từng mẫu axeton chưa biết, đội trưởng sẽ kiểm tra xem giá trị pi được báo cáo của các thành viên đội có khớp với giá trị pi được cung cấp trong phạm vi ± 2 pi hay không. Nếu sự khác biệt vượt quá ± 2 pi, đội trưởng sẽ thông báo cho thành viên đội nhưng không giải thích xếp hạng của mẫu là quá cao hay quá thấp. Các thành viên đội có cơ hội ngay lập tức đánh giá lại mẫu axeton chưa biết một lần nữa. Tùy chọn đánh giá lại các tham chiếu axeton chỉ được phép một lần cho mỗi nồng độ. Sau đó các thành viên đội được thông báo về giá trị pi thực tế.

Sau đó, các mẫu chưa biết sẽ được thử. Các thành viên của đội được thông báo về từng giá trị trung bình của đội và có thể, nếu cần, đánh giá lại mẫu chưa biết và thang điểm đo so sánh.

Vào ngày thứ tư và thứ năm, giá trị pi chỉ được đưa ra trong hai lần đánh giá đầu tiên (xem 10.4). Các thành viên đội được nhắc nhở rằng các đánh giá được thực hiện trong hai ngày cuối cùng sẽ quyết định sự thành công của chương trình đào tạo của mỗi thành viên đội. Việc đánh giá toàn bộ khóa đào tạo dựa trên bốn nồng độ axeton và hai mẫu mùi được đánh giá vào mỗi ngày này.

A.2 Đánh giá của chương trình đào tạo

Người phụ trách các thực nghiệm lập thành tài liệu các đánh giá và thành tích của từng thành viên đội đánh giá mùi trong toàn bộ khóa học của chương trình đào tạo. Mục đích rõ ràng là thúc đẩy các thành viên tham gia thông qua cuộc thảo luận về tiến độ thực hiện của cá nhân họ. Nếu một thành viên trong đội đánh giá mùi không chứng tỏ được sự tiến bộ trong ba ngày đầu tiên đào tạo, người đó có thể bị loại khỏi đội đánh giá mùi trước khi hoàn tất chu trình thử. Trong đánh giá của chương trình đào tạo, đánh giá các nồng độ axeton được cung cấp bởi từng thành viên đội đánh giá mùi trong hai ngày cuối cùng được lập thành một biểu đồ như trình bày trong Hình A.1, trong đó cho thấy độ lệch của thử nghiệm so với giá trị pi cài đặt sẵn và phạm vi của dung sai.



CHÚ DẪN

- π_{meas} Cường độ nhận biết đo được , tính bằng pi
- π_p cường độ nhận biết đặt trước, tính bằng pi

Hình A.1 - Vùng dung sai đối với cường độ cảm nhận được đo bởi các thành viên đội

Nếu đánh giá nằm trên đường đứt nét thì đánh giá phù hợp với giá trị pi hiện tại. Vùng giữa các đường đứt nét, chấm tượng trưng cho vùng lõi. Vùng nằm ngoài vùng lõi nhưng nằm giữa các đường liên tục là vùng vành. Một thành viên đội được coi là đã vượt qua chương trình đào tạo nếu ít nhất năm trong số tám mẫu axeton trong hai ngày cuối cùng nằm trong khu vực lõi. Hai hoặc ba đường có thể nằm trong khu vực vành và tối đa một đường nằm ngoài các đường liên tục.

Phụ lục B
(Tham khảo)

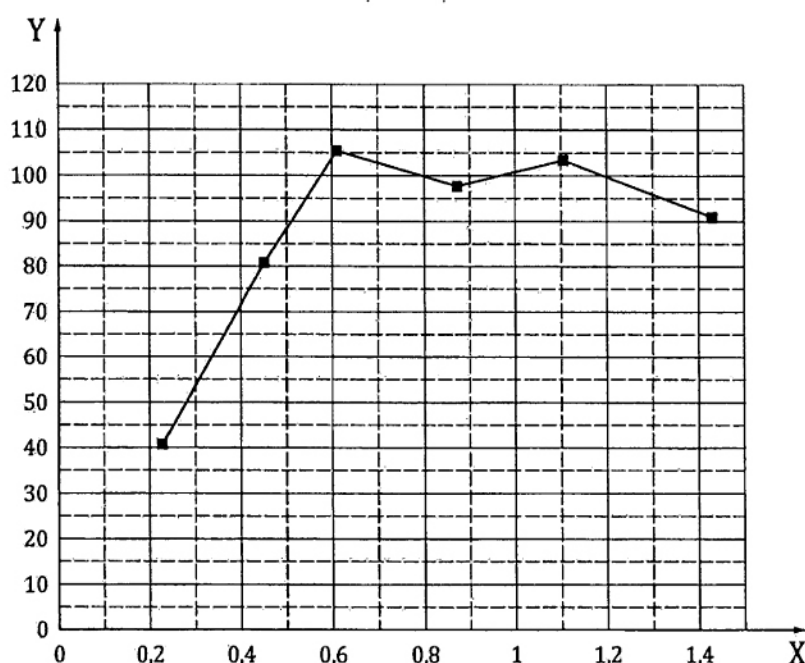
Các điều kiện thử nhận biết

B.1 Giải thích lưu lượng dòng trong quá trình thử cảm quan

Theo [17] một người đang nghỉ ngơi thở khoảng 15 lần mỗi phút và hít vào với thể tích 7,5 L/min. Điều này có nghĩa là một người có thể tích hít vào trung bình là 0,5 L. Ít nhất thể tích này phải được cung cấp cho thành viên đội trong quá trình thử.

Việc đánh giá chất lượng không khí nhận biết liên quan đến lưu lượng dòng tại mũi của thành viên đội tại đầu ra phễu đã được điều tra ^[18]. Lưu lượng dòng thay đổi từ 0,2 L/s đến 1,5 L/s (Hình B.1).

Cuộc điều tra nghiên cứu cho thấy việc đánh giá chất lượng không khí nhận biết trở nên không đổi về cường độ chính xác của phép đo từ lưu lượng dòng khoảng 0,5 L/s đến 0,6 L/s ở đầu ra phễu. Ở lưu lượng dòng thấp hơn, không thể đánh giá chính xác chất lượng không khí nhận biết được. Các phép đo cho thấy lưu lượng dòng hữu ích từ 0,6 L/s đến 1 L/s ở đầu ra của phễu.



CHÚ DẪN

X Lưu lượng dòng, tính bằng L/s

Y Chất lượng không khí tương đối đánh giá, tương quan với giá trị thực, tính bằng %

Hình B.1 – Ảnh hưởng của lưu lượng dòng lên đánh giá chất lượng không khí nhận biết theo^[18]

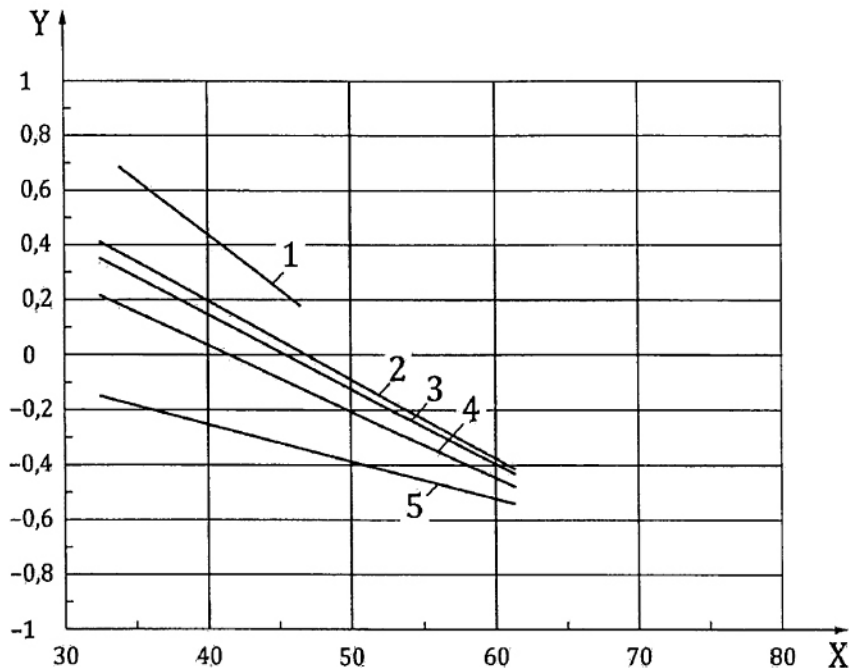
B.2 Ảnh hưởng của điều kiện nhiệt của không khí đến việc xác định mùi của mẫu không khí

Trạng thái nhiệt (nhiệt độ và độ ẩm hoặc entanpy riêng) của không khí hít vào ảnh hưởng đến khả năng nhận biết mùi. Tại thời điểm công bố tiêu chuẩn này, chưa có nhận thức về sự chuyển đổi sang nhiệt độ và độ ẩm không khí khác. Do đó, việc đánh giá mùi phải luôn diễn ra trong phạm vi tiện nghi nhiệt. Nên sử dụng nhiệt độ từ 21 °C đến 22 °C và phải tuân thủ phạm vi nhiệt độ từ 20 °C đến 25 °C. Độ ẩm tương đối phải là 65 % ± 10 %. Điều này dẫn đến entanpy riêng của không khí ẩm trong khoảng 43 kJ/kg ± 5 kJ/kg.

Trạng thái nhiệt của không khí nhận biết ảnh hưởng đến việc đánh giá mùi. Vì vậy, giá trị này phải được xem xét bằng phương pháp đánh giá. Ảnh hưởng của nhiệt độ và độ ẩm đến việc đánh giá mùi đã được chứng minh trong nhiều nghiên cứu khác nhau. Khả năng chấp nhận giảm do sự gia tăng đồng thời entanpy của không khí, bất kể sự gia tăng entanpy là do tăng nhiệt độ hay độ ẩm. Điều này được thể hiện rõ qua các kết quả nghiên cứu của ^{[19], [20]} được trình bày trong Hình B.2. Những phát hiện này đã được xác nhận theo ^[21].

Cường độ nhận biết đánh giá theo thang phân loại giảm khi entanpy riêng tăng lên, tức là mùi được coi là kém nồng hơn ở nhiệt độ và độ ẩm cao so với trong không khí khô, lạnh. Điều này đã được xác nhận theo tài liệu tham khảo ^[22]. Một đoạn trích của các kết quả nghiên cứu được trình bày trong Hình B.3. Mức độ ảnh hưởng của entanpy riêng khác nhau đối với từng hợp chất tạo mùi.

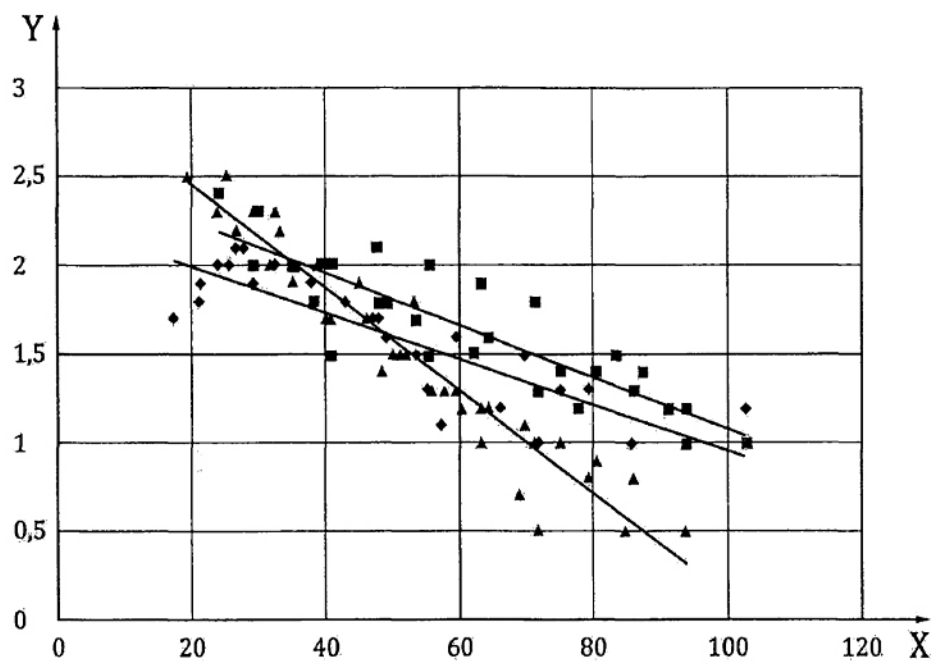
Khi cường độ nhận biết đánh giá bằng thang đo so sánh, cường độ nhận biết của mùi sẽ giảm khi độ ẩm tương đối tăng. Ngược lại với việc đánh giá dựa trên thang phân loại, không có sự phụ thuộc trực tiếp vào entanpy cụ thể. Độ ẩm tương đối không đổi và nhiệt độ thay đổi cho thấy không có thay đổi đáng kể trong việc đánh giá cường độ mặc dù entanpy riêng tăng ^[21]. Một đoạn trích của các phát hiện được trình bày trong Hình B.4.



CHÚ DẪN

- X entanpy riêng, tính bằng
kJ/kg
- Y độ chấp nhận
- 1 khô
- 2 sơn nhũ
- 3 thấm
- 4 sơn sàn/vecni
- 5 keo dán

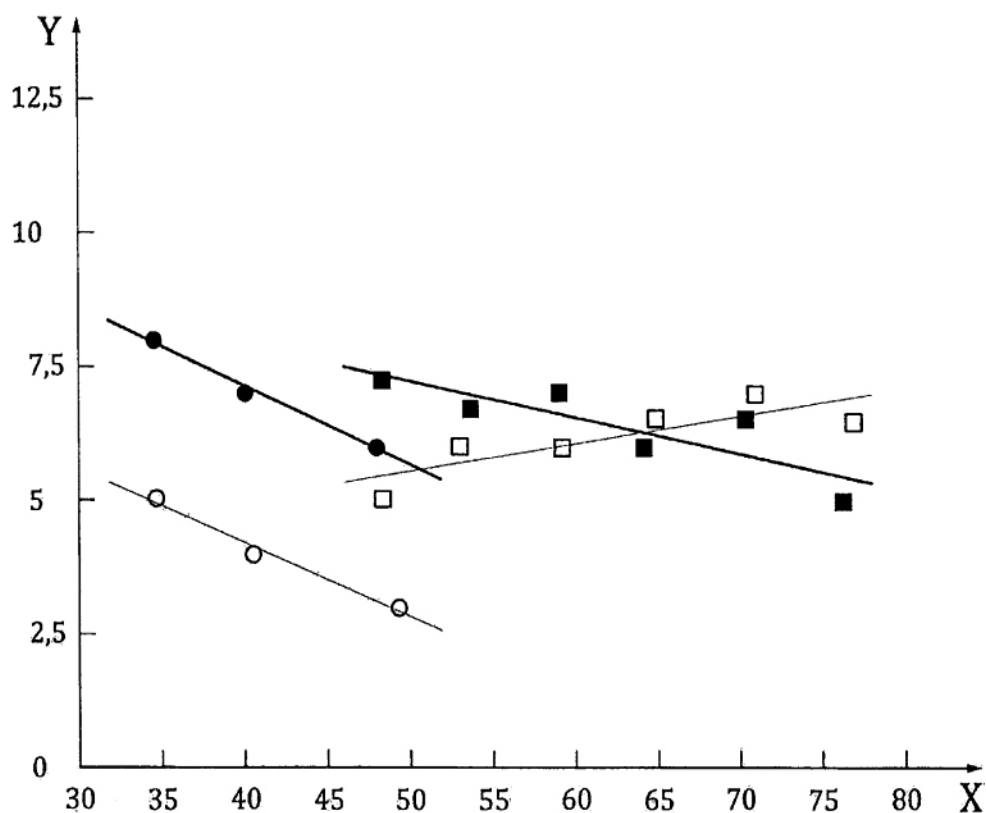
Hình B.2 – Ảnh hưởng entanpy riêng của không khí được đánh giá lên độ chấp nhận theo^[20]



CHÚ DẪN

- ◆ pyridin
- methyl salicat
- ▲ axit isovaleric
- X entanpy riêng, tính bằng kJ/kg
- Y cường độ mùi, cấp thang đo theo Yaglou

Hình B.3 – Ảnh hưởng entanpy riêng của không khí được đánh giá lên đánh giá cường độ theo cấp thang đo^[22]



CHÚ DẪN

- | | | |
|---|--------|-----------------------------|
| ○ | thảm | $\phi = \text{const.}$ |
| ● | axeton | $\phi = \text{const.}$ |
| □ | thảm | $\vartheta = \text{const.}$ |
| ■ | axeton | $\vartheta = \text{const.}$ |

Hình B.4 – Ảnh hưởng entanpy riêng của không khí được đánh giá lên đánh giá cường độ với thang đo mẫu axeton tương thích^[21]

Phụ lục C

(Tham khảo)

Dụng cụ lấy mẫu (túi) và dụng cụ lấy mẫu và trình diễn

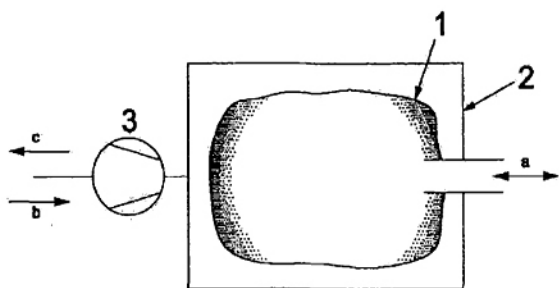
C.1 Thiết bị lấy mẫu và trình diễn

Sơ đồ của thiết bị lấy mẫu/trình diễn được thể hiện trên Hình C.1.

- Nguyên lý của chế độ lấy mẫu: Tạo chân không trong hộp kín để mẫu không khí đi vào dụng cụ chứa mẫu.
- Nguyên tắc của chế độ trình diễn: Tạo áp suất quá mức trong hộp để nén bình chứa mẫu và để mẫu không khí thoát ra ngoài.

Loại hệ thống lấy mẫu này đảm bảo rằng không khí lấy mẫu không tiếp xúc với máy bơm/quạt. Đầu vào và đầu ra phải được làm bằng vật liệu trơ, không mùi như thép không gỉ, polytetrafluoroethen hoặc thủy tinh.

Để trình diễn mẫu, dòng không khí phải không đổi và nằm trong khoảng từ 0,6 L/s đến 1,0 L/s (xem 6.3.2). Kích cỡ túi điện hình là từ 50 L đến 300 L. Thể tích mẫu yêu cầu phụ thuộc vào số lượng thành viên đội, loại trình diễn (trình diễn liên tục hoặc theo yêu cầu) và loại đánh giá (khả năng chấp nhận, mức độ cảm thụ, cường độ nhận biết). Một số túi có thể được sử dụng cho một lần đánh giá.



CHÚ DẪN:

1 Túi lấy mẫu

2 Vỏ

3 Quạt

a Mẫu không khí vào hoặc ra ngoài.

b Tháo/xì không khí.

c Làm căng đầy không khí

Hình C.1 – Sơ đồ minh họa thiết bị lấy mẫu/trình diễn mẫu ^[16]

C.2 Dụng cụ chứa mẫu

C.2.1 Yêu cầu chung

Vật liệu dùng để chứa đựng mẫu dễ bị nhiễm bẩn và thường phải được bảo quản ở nơi không khí sạch.

C.2.2 PET (Nalophane®)

Tất cả các lô vật liệu phải được đánh giá về các phát thải/mùi nền bất thường trước khi sử dụng lần đầu. Không nên hàn vật liệu PET vì các sản phẩm phụ và mùi nền Udou có thể phát triển. Do đó, dụng cụ chứa mẫu phải được làm từ giấy bạc hình ống và được dán kín bằng cách sử dụng kẹp hoặc dây cáp. Không nên tái sử dụng các dụng cụ chứa mẫu làm bằng PET (độ dày lớp thông thường là 20 µm) trừ khi được đánh giá về lượng khí thải/mùi nền bất thường giống như cách làm với vật liệu mới.

C.2.3 PVF (Tedlar®)

Dụng cụ chứa mẫu làm bằng PVF (lớp trong suốt không có lớp phủ bổ sung, độ dày lá từ 25 µm đến 50 µm) phải được xử lý trước khi sử dụng lần đầu.

Vật liệu phải được gia nhiệt trong 12 h ở nhiệt độ 80 °C trước khi sử dụng. Sau khi làm nóng giấy bạc, nó được hàn vào thùng chứa. Sau khi sản xuất và sau mỗi lần sử dụng, dụng cụ chứa được làm sạch bằng cách xả bằng không khí sạch ở 80 °C trong 3 h. Các dụng cụ chứa đã được làm sạch phải được bảo quản ở trạng thái đã xì hơi và không bị nhiễm bẩn. Trước khi sử dụng lại, các dụng cụ chứa phải được xả lại bằng không khí sạch ở 80 °C trong 1 h. Nên kiểm tra thường xuyên các dụng cụ chứa để phát hiện các vết nứt và hư hỏng.

C.2.4 Xác nhận hiệu suất của dụng cụ chứa

Yêu cầu một dụng cụ chứa mẫu riêng lẻ của mỗi lần nạp phải được kiểm tra độ kín khí và không mùi trước khi sử dụng.

Đối với phép thử không mùi, đổ đầy không khí sạch trung tính vào túi và kiểm tra mùi của túi sau 4 h đến 12 h. Đối với thang đo khả năng chấp nhận, mùi được mong đợi là có thể chấp nhận được, tức là > 0,1 và đối với phương pháp cường độ, giá trị trung bình trung bình phải là ≤ pi.

C.3 Quy trình xác nhận đối với vật liệu bao bì thay thế

Các thử nghiệm sau đây, dựa trên phương pháp phân tích và đo cảm quan, phải được thực hiện để phê duyệt vật liệu thùng chứa thay thế.

a) Thử cảm quan về tính không mùi của vật liệu thay thế (theo C.2.3).

b) Thử phân tích để đảm bảo vật liệu không gây ô nhiễm không khí mẫu trong thời gian bảo quản:

Các dụng cụ chứa chứa đầy không khí sạch (không có khí thải) và được bảo quản trong 24 h. Sau đó, các chất gây ô nhiễm và mùi có thể có trong không khí được xác định. Nếu có bất kỳ mùi hoặc chất gây ô nhiễm phát thải từ vật liệu thì vật liệu đó được coi là không phù hợp ở giai đoạn này. Một quy trình làm sạch có thể được xây dựng và vật liệu được kiểm tra lại.

c) Cần kiểm tra tính thấm và hấp thụ của vật liệu chứa. Để làm được việc này, hoạt động của các loại chất khác nhau trong các thùng chứa được đánh giá theo ba cách bố trí thử khác nhau. Các VOC có thể có là: keton (axeton), este (n-butyl axetat), aldehyd (hexanal), rượu (1-pentanol), hydrocacbon

thơm (0-xilen), terpen (alphapinen), ete glycol (2-butoxy etanol), alkan (n-decan), rượu thơm (rượu benzyl), axit cacboxylic (axit hexanoic), este glycol (butyl diglycol axetat). VOC được chọn vì chúng có thể là khí thải từ các sản phẩm xây dựng. Không phải tất cả chúng đều có liên quan đến mùi.

Các VOC đã chọn được định lượng vào thùng chứa ở khoảng nồng độ hợp lý (ví dụ: 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ đến 200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$). Sự giảm nồng độ của VOC phải được đo trong khoảng thời gian 6 h. Khi các chất có khả năng phục hồi từ 80 % trở lên thì vật liệu đó là phù hợp. Trong trường hợp đó, độ kín khuếch tán của vật liệu được đánh giá bằng cách đổ đầy hỗn hợp khí VOC giống nhau vào dụng cụ chứa và đặt nó vào buồng thử (hoặc thùng chứa bên ngoài lớn hơn), xem Hình C.1. Sự gia tăng nồng độ VOC trong buồng/thùng chứa bên ngoài phải được kiểm tra. Nếu tất cả các chất được định lượng có ở khoang ngoài, là dấu hiệu của sự rò rỉ. Nếu chỉ có một số chất là dấu hiệu của sự khuếch tán không kín. Hai thử nghiệm này có thể được kết hợp với nhau. Các thử nghiệm cho biết hiệu ứng của rò rỉ hoặc tính thấm cũng như sự hấp phụ lên vật liệu làm dụng cụ chứa.

Phụ lục D

(Tham khảo)

Ví dụ về phân tích dữ liệu thống kê

Một mẫu vật liệu trong buồng thử khí thải được đánh giá bởi 10 thành viên đội vào ngày thứ 3 và 28. Họ đánh giá cường độ nhận biết, tính bằng p_i và mức độ cảm thụ. Các đánh giá được trình bày trong Bảng D.1 và Bảng D.2 cũng như giá trị trung bình \bar{x} và độ lệch chuẩn s . Để xác định xem việc đánh giá cường độ nhận biết và mức độ cảm thụ có đáp ứng độ chính xác yêu cầu hay không, khoảng tin cậy 90 % được tính bằng Công thức (5).

Bảng D.1 - Ví dụ về bảng đánh giá tại ngày đánh giá thứ 3

Thành viên đội	Cường độ nhận biết in p_i	Mức độ cảm thụ
1	11	-1
2	7	-1
3	9	-2
4	8	2
5	7	-1
6	4	-3
7	10	-1
8	10	-3
9	7	1
10	9	-1
\bar{x}	8	-1
s	2,0	1,6
Khoảng tin cậy 90 %	$\bar{x} \pm 1,2$	$\bar{x} \pm 0,9$

Bảng D.2 – Ví dụ bảng đánh giá ngày 28 của cuộc đánh giá

Thành viên đội	Cường độ nhận biết p_i	Mức độ cảm thụ
1	3	1
2	5	-2
3	5	-1
4	3	1
5	1	1
6	3	-2
7	3	-1
8	6	-1
9	5	1
10	4	-1
\bar{x}	4	-0,4
s	1	1,3
Khoảng tin cậy 90 %	$\bar{x} \pm 0,9$	$\bar{x} \pm 0,7$

Độ chính xác của phép thử cường độ bằng thang so sánh được đáp ứng trong ví dụ trong Bảng D.1 và Bảng D.2, vì một nửa chiều rộng của khoảng tin cậy 90 % không vượt quá 2 pi. Độ chính xác của phép thử cũng được đáp ứng đối với mức độ cảm thụ, vì một nửa chiều rộng của khoảng tin cậy 90 % không vượt quá giá trị 1. Các giá trị của $t_{(1-\alpha/2);n-1}$ có thể được lấy từ Bảng D.3.

Bảng D.3 – Giá trị $t_{(1-\alpha/2);n-1}$

Cỡ mẫu	$t_{(1-\alpha/2);n-1}$	Cỡ mẫu	$t_{(1-\alpha/2);n-1}$
1	6,314	11	1,796
2	2,920	12	1,782
3	2,353	13	1,771
4	2,132	14	1,761
5	2,015	15	1,753
6	1,943	16	1,746
7	1,895	17	1,740
8	1,860	18	1,734
9	1,833	19	1,729
10	1,812	20	1,725

Thư mục tài liệu tham khảo

- [1] ISO 4120:2004, *Sensory analysis — Methodology — Triangle test*
- [2] ISO 5492, *Sensory analysis — Vocabulary*
- [3] ISO 8589, *Sensory analysis — General guidance for the design of test rooms*
- [4] EN 13779, *Ventilation for non-residential buildings — Performance requirements for ventilation and room-conditioning systems*
- [5] Danish Standard/INF 90:1994, *Anvisning for bestemmelse og vurdering af afgasning fra byggevarer* (Directions for the determination and evaluation of the emission from building products)
- [6] DIN 10954:1997-10, *Sensorische Prüfverfahren — Paarweise Vergleichsprüfung* (Sensory testing methods — Paired comparison test)
- [7] DIN 10961:1996-08, *Schulung von Prüfpersonen für sensorische Prüfungen* (Training of assessors for sensory analysis)
- [8] DIN 10 962:1997-10, *Prüfbereiche für sensorische Prüfungen — Anforderungen an Prüfräume* (Areas for sensory analysis — Specifications of testrooms)
- [9] DIN 10 963:1997-11, *Sensorische Prüfverfahren — Rangordnungsprüfung* (Sensory testing methods — Ranking method)
- [10] DIN 10 964:1996-02, *Sensorische Prüfverfahren — Einfache beschreibende Prüfung* (Sensory testing methods — Simple descriptive test)
- [11] DIN 10966:1997-12, *Sensorische Prüfverfahren — Intensitätsprüfung* (Sensory testing methods — Intensity test)
- [12] Nordtest Building materials: NT Build 358 *Emission of volatile compounds, chamber method*
- [13] KNUDSEN, H.N., VALBJORN, O. AND NIELSEN P.A., Determination of Exposure-Response Relationships for Emissions from Building Products. *Indoor Air*, **8**, Denmark, 1998, pp. 264–275
- [14] HENRIK N., KNUDSEN, H.N., AND WARGOCKI P, The effect of using low-polluting building materials on perceived air quality and ventilation requirements in real rooms: *Indoor Air*, Denmark, 17-22 August 2008, Copenhagen
- [15] GUNNARSEN, L., FANGER, P.O. Adaptation to indoor air pollution. *Environment International*, **18**, 1992, pp. 43–54
- [16] MÜLLER, B. *Entwicklung eines Gerätes zur Entnahme und Darbietung von Luftproben zur Bestimmung der empfundenen Luftqualität*, Dissertation, Technische Universität Berlin, 2002
- [17] WOLKOFF, P., JENSEN, B. VOC-BASE Version 2.1, *Mucous Membrane Irritation Threshold and*

Physico-Chemical Parameters of Volatile Organic Compounds. National Institute of Occupational Health, Denmark, 1996

- [18] *Olfactory testing using the Sniffin' Sticks*, German, French, Italian, and English Available (viewed 2011-09-23) at: <http://www.tu-dresden.de/medkhno/download.htm>
- [19] HUMMEL, T. et al., A Simple and Reliable Method for Clinical Assessment of Odour Thresholds. *Chemical Senses*, 29, 2004, pp. 311–317

Các tài liệu liên quan

- [20] ECA (European Collaborative Action "Indoor Air Quality and its Impact on Man"), 1991, *Guideline for the characterization of volatile organic compounds emitted from indoor materials and products using small test chambers*. Report No. 8, EUR 13593 EN. Luxembourg: Official Publications of the European Communities
- [21] Nordtest Building materials 1998, *NT Build 482 Emissions testing using the Climpac*
- [22] ECA (European Collaborative Action "Indoor Air Quality and its Impact on Man"), 1991, *Sensory Evaluation of Indoor Air Quality*. Report No.20, EUR 18676 EN. Luxembourg: Official Publications of the European Communities
- [23] Technical Research Centre VTT, Helsinki University of Technology HUT, HVAC Laboratory, The Building Information Foundation RTS and Finnish Society for Indoor Air and Climate, *Emission Classification of Building Materials: Protocol for Chemical and Sensory Testing of Building Materials*. The Building Information Foundation RTS, 2004 Available (viewed 2011-09-23) at: w.rakennustieto.fi/index/english.html
- [24] TIRKKONEN, T., SAARELA, K. AND KUKKONEN, E., Sensory evaluation method of building materials for labelling purposes. VTT Research Notes 2262, Espoo
- [25] KNUDSEN, H. N. *Modellering af indeluftkvalitet*; Ph.D.-afhandling; Laboratoriet for Varme- og Klimateknik, Danmarks Tekniske Universitet, Denmark, 1994

Các tiêu chuẩn quốc tế khác liên quan đến phép đo VOC

- [26] ISO 12219-1, *Indoor air of road vehicles — Part 1: Whole vehicle test chamber — Specification and method for the determination of volatile organic compounds in cabin interiors*
- [27] ISO 12219-2, *Indoor air of road vehicles — Part 2: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials — Bag method*
- [28] ISO 12219-3, *Indoor air of road vehicles — Part 3: Screening method for the determination of the emissions of volatile organic compounds from vehicle interior parts and materials — Micro-chamber method*
- [29] ISO 12219-4, *Indoor air of road vehicles — Part 4: Determination of the emissions of volatile organic compounds from car trim components — Small chamber method*
- [30] ISO 12219-5, *Indoor air of road vehicles — Part 5: Screening method for the determination of*