ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р ИСО 16000-28— 2015

ВОЗДУХ ЗАМКНУТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ

Часть 28
Определение выделения запаха строительными материалами с применением испытательных камер

ISO 16000-28:2012
Indoor air – Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers
(IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2016

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД») на основе собственного аутентичного перевода стандарта, указанного в пункте 4

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 457 «Качество воздуха»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 12 октября 2015 г. № 1543-ст

4 Настоящий стандарт идентичен международному стандарту ИСО 16000-28:2012 «Воздух замкнутых помещений. Часть 28. Определение выделения запаха строительными материалами с применением испытательных камер» (ISO 16000-28:2012 «Indoor air – Part 28: Determination of odour emissions from building products using test chambers»).

При применении настоящего стандарта рекомендуется использовать вместо ссылочных международных и европейских региональных стандартов соответствующие им национальные стандарты Российской Федерации, сведения о которых приведены в дополнительном приложении ДА

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

*Правила применения настоящего стандарта установлены в ГОСТ Р 1.0—2012 (раздел 8). Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок – в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, 2016

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения ... 1
2 Нормативные ссылки ... 1
3 Термины, определения, обозначения, единицы измерения и сокращения ... 1
4 Общие положения ... 3
5 Оборудование для испытаний ... 4
6 Условия испытаний ... 6
7 Образцы для испытаний ... 9
8 Испытание с целью оценки запаха воздуха из испытательной камеры ... 9
9 Комиссии по оценке запахов ... 9
10 Оценка запаха ... 11
11 Протокол испытаний ... 13
Приложение А (обязательное) Система обеспечения качества/контроля качества ... 15
Приложение В (справочное) Статистические основы ... 16
Приложение С (справочное) Примеры диффузора и маски, применяемых для оценки запахов ... 18
Приложение D (справочное) Описание устройства для отобранных проб воздуха на выходе эмиссионной камеры ... 19
Приложение Е (справочное) Выбор испытателей с применением палочек с запахом ... 24
Приложение F (справочное) Выбор членов комиссии с применением пяти стандартных пахучих веществ ... 26
Приложение G (справочное) Методика подготовки членов комиссии для работы со шкалой сравнения ... 28
Приложение Н (справочное) Примеры удельного расхода воздуха на единицу площади в модельном помещении ... 31
Приложение I (обязательное) Шкала приемлемости для неподготовленной комиссии ... 32
Приложение J (обязательное) Шкала гедонического тона для неподготовленной комиссии ... 33
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных международных и европейских региональных стандартов национальным стандартам Российской Федерации ... 33
Библиография ... 34

Введение

Оценку запаха проводят в дополнение к определению выделения химических веществ строительными материалами.

Определение степени приемлемости запаха, его интенсивности и гедонического тона, а также интенсивности его выделения строительными материалами с использованием испытательных камер проводят с такими целями как:

– обеспечение производителей, строителей и конечных потребителей данными по выделению запаха, которые могут быть необходимы для оценки влияния на качество воздуха замкнутых помещений;

– содействие разработке усовершенствованной продукции.

Метод может быть также использован для испытания мебели в здании.

ИСО 16017 ([6], [7]) и ИСО 12219 ([1] – [5]) устанавливают методики определения летучих органических соединений (ЛОС).

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЗДУХ ЗАМКНУТЫХ ПОМЕЩЕНИЙ
Часть 28
Определение выделения запаха строительными материалами с применением испытательных камер

Indoor air. Part 28.Determination of odour emissions from building products using test chambers

Дата введения — 2016—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает лабораторный метод испытаний с применением испытательных камер, описанных в ИСО 16000-9, и методики оценки для определения выделения запаха новыми строительными или отделочными материалами в заданных климатических условиях. Метод также может быть применен для материалов, бывших в употреблении. Настоящий стандарт применяют при проведении испытаний с использованием различных испытательных камер, подходящих для определения выделений от строительных материалов.

Примечание – Настоящий стандарт также может быть применен при испытании других изделий или материалов.

Отбор проб, транспортирование и хранение образцов испытываемых материалов, а также методика подготовки испытуемых образцов приведены в ИСО 16000-11.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие международные и европейские региональные стандарты:

ИСО 554 Атмосферы стандартные для кондиционирования и (или) испытаний. Технические требования (ISO 554, Standard atmospheres for conditioning and/or testing – Specifications)

ИСО 16000-9 Воздух замкнутых помещений. Часть 9. Определение выделения летучих органических соединений строительными и отделочными материалами. Метод с использованием испытательной камеры (ISO 16000-9:2007 «Indoor air – Part 9: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing – Emission test chamber method)

ИСО 16000-11 Воздух замкнутых помещений. Часть 11. Определение выделений летучих органических соединений строительными и отделочными материалами. Отбор, хранение и подготовка образцов для испытаний (ISO 16000-11, Indoor air — Part 11: Determination of the emission of volatile organic compounds from building products and furnishing — Sampling, storage of samples and preparation of test specimens)

ЕН 13725 Качество воздуха. Определение содержания запаха методом динамической одорометрии (EN 13725, Air quality — Determination of odour concentration by dynamic olfactometry)

3 Термины, определения, обозначения, единицы измерения и сокращения

3.1 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1.1 **запах** (odour): Приятный или неприятный запах, вызванный выделением химических соединений строительными изделиями или материалами в воздух замкнутого помещения.

3.1.2 **приемлемость** (acceptability): Оценка запаха выделений в воздухе замкнутого помещения, определяемая по шкале от «однозначно приемлемый» до «однозначно неприемлемый» по значению на определенной оценочной шкале.

3.1.3 **воспринятая интенсивность** (perceived intensity): Параметр оценки интенсивности запаха, основанный на шкале сравнения.

Примечание – См. 5492:2008, 2.8, 2.9 и 4.30.

3.1.4 **гедонический тон** (hedonic tone): Результат воздействия запаха, который может быть установлен по шкале в пределах от «чрезвычайно приятный» до «чрезвычайно неприятный».

3.1.5 **подбор комиссии** (panel selection): Процедура определения лиц, квалифицированных для работы в качестве членов комиссии.

3.1.6 **сенсорная усталость** (sensory fatigue): Форма адаптации органов чувств, сопровождающаяся снижением чувствительности.

3.1.7 **сенсорная адаптация** (sensory adaptation): Временное обратимое изменение чувствительности органа чувств из-за продолжительного и/или повторного воздействия стимула.

[ИСО 5492:2008, 2.6]

3.1.8 **аносмия** (anosmia): Отсутствие чувствительности к некоторым обонятельным стимулам из-за необратимых физиологических дефектов.

Примечание – Адаптировано по ИСО 5492:2008, 2.32.

3.1.9 **комиссия по органолептической оценке качества запаха** (sensory odour panel): Группа подготовленных или неподготовленных испытателей, выполняющих органолептическую оценку запаха, выделяемого строительными изделиями или материалами.

Примечание – См. ИСО 5492:2008, пункт 1.9.

3.1.10 **руководитель комиссии** (panel leader): Лицо, в чьи основные обязанности входит управление деятельностью комиссии, а также наем, обучение и контроль испытателей.

3.1.11 **член комиссии** (panel member): Лицо, выбранное для оценки запахов.

3.1.12 **неподготовленная комиссия** (untrained panel): Экспертная группа, состоящая из членов, оценивающих выделяемый запах без предварительной подготовки на пробах, содержащих стандартное пахучее вещество.

3.1.13 **подготовленная комиссия** (trained panel): Экспертная группа, состоящая из членов, подготовленных для оценки интенсивности выделяемого запаха.

3.1.14 **кратность воздухообмена** (air change rate): Отношение объема чистого воздуха, поступающего в испытательную камеру в течение часа к свободному объему испытательной камеры, выраженному в тех же единицах.

3.1.15 **расход воздуха на выходе** (outlet air flow rate): Объем воздуха в единицу времени на выходе из камеры.

3.1.16 **скорость потока воздуха** (air velocity): Скорость потока воздуха над поверхностью испытуемого образца.

3.1.17 **удельный расход воздуха на единицу площади** (area specific air flow rate): Отношение расхода подаваемого воздуха к площади поверхности испытуемого образца.

3.1.18 **строительное изделие** (building product): Строительный материал или компонент, произведенный с целью его постоянного применения при строительных работах.

Примечание – Строительное изделие может быть твердым, жидким или комбинированным (см. ИСО 16000-11).

Примеры

1 К твердым строительным изделиям относятся паркет, стеновые покрытия, потолочные материалы.

2 К жидким материалам относятся краски, лаки, масла, воски, вещества для выравнивания поверхности, известковые строительные растворы, бетон, клеи, уплотнители, герметики, шпатлевки и защитные покрытия.

3 К комбинированным материалам относятся все приклеиваемые материалы, такие как напольные и стеновые покрытия, которые закрепляют на поверхностях в здании с помощью клея.

3.1.19 **диффузор** (diffuser): Воронкообразное устройство для оценки запаха воздуха на выходе испытательной камеры или запаха воздуха пробы из емкости.

3.1.20 **маска** (mask): Вспомогательное устройство для оценки запахов, применяемое в случаях, когда объем выходящего из камеры воздуха, необходимый для диффузора, не может быть достигнут.

3.1.21 **испытательная камера** (test chamber): Герметизированный корпус с контролируемыми рабочими параметрами, предназначенный для определения ЛОС и запахов, выделяемых испытуемыми образцами строительных изделий.

3.1.22 **помещение для испытаний** (test room): Помещение, где проводятся испытания с целью определения запахов.

3.1.23 **чистый воздух** (clean air): Воздух без запаха.

Примечание – См. 3.1.29.

3.1.24 **коэффициент загрузки материалом** (product loading factor): Отношение площади открытой поверхности испытуемого образца к свободному объему испытательной камеры.

3.1.25 **емкость для пробы** (sample container): Устройство для хранения или перемещения образца запаха, используемое для транспортирования образца запаха из помещения для испытаний и для предоставления пробы на анализ членам комиссии.

Пример – Емкость может представлять собой картонную коробку, канистру, трубку, мешок или пакет.

3.1.26 **образец** (sample): Часть или деталь строительного изделия, являющаяся представительным для всей продукции.

3.1.27 **испытуемый образец** (test specimen): Часть образца материала, подготовленная специальным образом для проведения испытаний в испытательной камере с целью воспроизведения характера выделения ЛОС испытываемым материалом или изделием.

3.1.28 **образец запаха** (odour sample): Проба воздуха, отобранная на выходе испытательной камеры в емкости и испытываемая на наличие в ней запаха.

Примечание – В качестве емкости может быть применен эластичный пакет.

3.1.29 **без запаха** (odourlessness): Запах, оцененный членами комиссии как не превышающий требуемое значение.

3.2 Символы и единицы измерения

В настоящем стандарте применены следующие символы.

Обозначение	Значение	Единица
L	Коэффициент загрузки материалом	$м^2/м^3$
n	Кратность воздухообмена	1/ч
$q_{V,A}$	Удельный расход воздуха на единицу площади (равный n/L)	$м^3/(м^2 \cdot ч)$
A	Площадь поверхности образца для испытаний	$м^2$
$П$	Воспринятая интенсивность	pi
$q_{V,c}$	Расход воздуха через микрокамеру	$м^3/ч$

3.3 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ФЭП сополимер тетрафторэтилена с гексафторпропиленом

ПВФ поливинилфторид

ПЭТ полиэтилентерефталат

ЕВ единица восприятия

ОВ относительная влажность

ОК обеспечение качества

ППОК план-проект по обеспечению качества

КК контроль качества

ЛОС летучее органическое соединение

4 Общие положения

Выделение запаха строительными изделиями оценивает комиссия по органолептической оценке качества запаха. Определение запаха может быть выполнено одновременно с определением химических соединений в соответствии с ИСО 16000-9. По методике, приведенной в настоящем стандарте, запахи оценивают на основе характеристик приемлемости и воспринятой интенсивности. В зависимости от задачи измерения, определяют приемлемость, воспринятую интенсивность или обе характеристики.

В зависимости от целей измерения дополнительно может быть определен гедонический тон запаха.

5 Оборудование для испытаний

5.1 Общие положения

Установка, собранная и предназначенная для определения выделения запахов строительными изделиями, состоит из испытательной камеры, в которую помещают испытуемый образец. Испытательная камера должна находиться в хорошо проветриваемом помещении без посторонних запахов. Окружающая членов комиссии рабочая среда в помещении с испытательной камерой должна быть комфортной и без посторонних запахов. Следует избегать выделения любого запаха оборудованием, предметами мебели и материалами (краски, стеновые и напольные покрытия, фурнитура и т.д.), находящимися в помещении для испытаний.

Помещение для испытаний, в котором осуществляют органолептическую оценку, должно соответствовать общим требования, приведенным в 6.8.1.

Испытательная камера должна быть оснащена системой генерирования чистого воздуха и его увлажнения, системой перемешивания воздуха и системой контроля и управления, обеспечивающими проведение испытания при условиях, соответствующих требованиям ИСО 16000-9.

Выход испытательной камеры должен обеспечивать возможность подсоединения устройств для прямой оценки запаха с помощью диффузора или маски, а также устройств для отбора проб воздуха в емкости.

Если оценку запаха проводят на выходе испытательной камеры напрямую, то материал камеры должен быть непрозрачным или камера должна быть прикрыта для исключения влияния визуального восприятия испытываемого материала членами комиссии в ходе испытания.

Технические характеристики и требования, применяемые ко всем типам испытательных камер, приведены в этой части из серии стандартов ИСО 16000.

5.2 Оборудование

Для проведения испытаний на выделение запаха применяют следующее оборудование.

5.2.1 Средства подачи чистого воздуха, например, очищенного под давлением, или синтетического воздуха из газовых баллонов, или воздуха без запаха из помещения для испытаний.

5.2.2 Установка с испытательной камерой.

5.2.3 Система увлажнения.

5.2.4 Система контроля влажности воздуха, температуры и скорости потока воздуха.

5.2.5 Расходомер воздуха.

5.2.6 Моющее средство для очистки стенок испытательной камеры, диффузора или маски.

5.2.7 Оборудование для оценки перемешивания воздуха.

5.2.8 Оборудование для отбора проб и оценки запаха.

5.3 Материалы испытательной камеры и оборудования

Материалы, используемые в конструкции камеры, должны быть без запаха, инертными и не обладающими сорбционными свойствами (см. 6.8.1).

Поверхности испытательной камеры и части системы отбора проб, вступающие в контакт с выделяющимся запахом внутри камеры, должны быть изготовлены из полированной нержавеющей стали или стекла. Однако во всех случаях следует выполнять требования, приведенные в 8.1 и 6.8.1.

Устройства перемешивания, например вентиляторы, изоляционные материалы и канистры для проб запаха могут быть изготовлены из других материалов. Они не должны выделять или абсорбировать химические вещества и не должны вносить вклад в фоновый запах в испытательной камере.

5.4 Оборудование для подачи воздуха и его перемешивания

Испытательная камера должна быть оборудована приборами (например, электронным регулятором массового расхода), обеспечивающими непрерывное поддержание постоянного значения кратности воздухообмена в пределах ±5 %.

Испытательная камера должна быть сконструирована таким образом, чтобы в ней можно было обеспечить надлежащее перемешивание воздуха.

Примечание – Для получения соответствующего перемешивания применяют вентиляторы, многопортовые входные и выходные диффузоры, перфорированные стенки и разделительные перегородки.

5.5 Воздухонепроницаемость

Испытательная камера должна быть воздухонепроницаемой, чтобы исключить неконтролируемый воздухообмен с наружным воздухом.

Испытательная камера должна работать при атмосферном давлении, чтобы избежать какого-либо влияния воздуха помещения лаборатории.

Испытательную камеру считают достаточно воздухонепроницаемой, если выполняется хотя бы одно из следующих условий:

– утечка воздуха составляет менее 0,5 % объема камеры в минуту при повышении давления до 1000 Па;

– утечка воздуха составляет менее 5 % расхода подаваемого воздуха.

5.6 Устройства отбора проб и оценки запаха

5.6.1 Интерфейс оценки запаха

Интерфейс (устройство сопряжения) оценки запаха должен обеспечивать:

– достаточно интенсивный поток воздуха, что во время оценки обеспечивает вдыхание членами комиссии только воздуха, выходящего из камеры, и

– отсутствие значительной адсорбции на поверхностях и отсутствие выделений самим интерфейсом, которые могли бы попасть в отбираемый воздух.

5.6.2 Метод с применением стандартного диффузора

Интерфейс оценки запаха представляет собой диффузор, подсоединенный к выходу испытательной камеры. Диффузор и внутренние поверхности соединительных деталей должны быть изготовлены из нержавеющей стали с обработанной поверхностью (полированной) или стекла. Воздух должен выходить из диффузора с объемной скоростью потока от 0,6 до 1 л/с. Поток воздуха на выходе из диффузора должен быть постоянным в каждом эксперименте. Конструкция применяемого распылителя должна исключать натекание в него внешнего воздуха и его смешение с анализируемым воздухом. Конус диффузора, составляющий не более 12°, обеспечивает однородный выходной поток пробы воздуха.

Примечание – В случае фиксированной активности вдыхания через соответствующий диффузор может быть установлено минимальное значение объемной скорости потока воздуха 20 л/мин (0,33 л/с) (см. EH 13725).

При минимальной объемной скорости потока воздуха 20 л/мин, интенсивность запаха для диффузора такого типа должна быть проверена методом с применением стандартного диффузора.

5.6.3 Другие методы

Кроме стандартного диффузора могут быть применены другие устройства, такие как маски, для улавливания запаха (пример приведен в приложении С), если может быть подтверждено, что применяемая с этим устройством методика соответствует требованиям, приведенным в 5.6.1. Маска для улавливания запаха может использоваться в тех случаях, когда удельный расход воздуха на единицу площади (см. 6.5) в небольших испытательных камерах не соответствует требованиям к расходу воздуха через диффузор (см. 5.6.2), например, при испытании сыпучих строительных материалов. Минимальная вместимость маски должна составлять 1,5 л для обеспечения того, чтобы в ней можно было свободно сделать три последовательных глубоких вдоха воздуха объемом по 0,5 л каждый. Маска должна быть изготовлена из материала без запаха, такого как нержавеющая сталь или стекло. Результаты, полученные с использованием маски, должны быть подтверждены методом с применением стандартного диффузора.

5.6.4 Емкости для проб

5.6.4.1 Отбор проб в емкость не проводят, если (см. приложение D) выполняются следующие пункты:

– расход воздуха на выходе испытательной камеры не достаточен для того, чтобы исключить смешение выходящего из камеры воздуха с атмосферным воздухом во время органолептической оценки;

– испытательная камера находится в помещении для испытаний, не соответствующем требованиям 6.8.1 в отношении фоновых запахов.

Емкость для отбора проб не должна быть причиной изменения запаха пробы. Таким образом, емкость должна быть воздухонепроницаемой, без запаха, из соответствующего материала, не обладающего адсорбционными свойствами.

5.6.4.2 До настоящего времени, для изготовления емкостей для отбора проб были признаны следующие материалы:

- сополимер тетрафторэтилена с гексафторпропиленом (ФЭП);
- поливинилфторид (ПВФ, Tedlar® [1]);
- полиэтилентерефталат (ПЭТ, Nalophan NA® [2]).

Оценку запаха воздуха из емкости для отбора проб выполняют с применением диффузора или маски, соответствующих требованиям, установленным в 5.6.1 и 6.8.1.

Пробы должны быть проанализированы как можно скорее после их отбора. При их хранении более 6 ч необходимо подтвердить, что за это время химический состав пробы в емкости не изменился.

Характеристики емкости для отбора проб могут быть проверены на соответствие, как приведено в приложении D.

Все процессы, приводящие к изменению состава и свойств отобранных пахучих веществ, такие как адсорбция, диффузия и химические реакции, развиваются во времени. Результаты экспериментов показывают, что для некоторых веществ потери после хранения пробы более (24 – 30) ч могут быть значительными. Пробы не должны подвергаться воздействию прямого солнечного света или интенсивного дневного света, чтобы свести к минимуму вероятность протекания фотохимических реакций (см. ЕН 13725).

6 Условия испытаний

6.1 Общие положения

Соблюдают условия испытаний, приведенные в ИСО 16000-9.

Все средства контроля условий испытания должны быть прослеживаемыми к первичному эталону в соответствии со схемами обеспечения качества (ОК) и контроля качества (КК) (см. приложение А).

6.2 Температура и относительная влажность в испытательной камере

Испытания проводят при стандартных условиях при температуре 23 °С и относительной влажности 50 % (в соответствии с ИСО 554). Предельно допустимые абсолютные отклонения для указанных параметров составляют ± 2 °С и ± 5 % соответственно.

Для изделий, предназначенных для использования в других климатических условиях, могут быть выбраны другие условия по температуре и влажности, предпочтительно в соответствии с ИСО 554.

Температуру и относительную влажность в испытательной камере контролируют и постоянно регистрируют с применением средств измерений с пределами допускаемой погрешности ± 1 °С и ± 3 % соответственно.

Температуру можно контролировать либо путем размещения испытательной камеры в помещении с контролируемой температурой (см. ЕН 13725), либо путем поддержания температуры в самой испытательной камере. В последнем случае стенки испытательной камеры должны быть хорошо изолированы, чтобы избежать конденсации влаги на ее внутренних стенках.

Относительную влажность воздуха можно контролировать с помощью различных систем внешнего контроля влажности подаваемого воздуха или внутреннего контроля влажности воздуха в испытательной камере. В последнем случае необходимо соблюдать меры предосторожности, чтобы избежать конденсации или распыления воды в испытательной камере.

6.3 Качество подаваемого воздуха и фоновое содержание пахучих веществ в испытательной камере

Подаваемый воздух должен быть без запаха и с лучшими характеристиками, чем установлены для фонового содержания пахучих веществ в испытательной камере (см. 6.8.1).

Фоновый запах в испытательной камере должен практически отсутствовать, чтобы не оказывать мешающего влияния на определение запаха (см. 6.8.1).

Вода, используемая для увлажнения воздуха, должна быть без запаха.

---

[1] Торговое наименование продукции, выпускаемой Dupont. Данная информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является рекламой ИСО данной продукции. Допускается использовать другую продукцию, если с ее помощью можно получить аналогичные результаты.

[2] Торговое наименование продукции, выпускаемой Kalle Nalo. Данная информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является рекламой ИСО данной продукции. Допускается использовать другую продукцию, если с ее помощью можно получить аналогичные результаты.

6.4 Скорость потока воздуха в испытательной камере

Скорость потока воздуха вдоль поверхности испытуемого образца должна быть от 0,1 до 0,3 м/с.

Скорость потока воздуха в испытательной камере следует измерять, по крайней мере, в одной точке над центром испытуемого образца на расстоянии 10 мм над его внешней поверхностью. Также могут быть выбраны другие точки для измерения скорости потока воздуха в представительных местах, в зависимости от размера образца для испытаний.

Примечания

1 Для измерения скорости потока воздуха пригодными являются проволочный или пленочный анемометр, или тепловой анемометр, откалиброванный в диапазоне от 0,1 до 0,5 м/с.

2 Скорость потока воздуха может быть важна при испарении контролируемых соединений, например, некоторыми жидкими продуктами. Это зависит от применяемой подложки.

6.5 Удельный расход воздуха на единицу площади и кратность воздухообмена в испытательной камере

Содержание в пространстве пахучих веществ, выделяемых строительными изделиями, зависит от удельного расхода воздуха на единицу площади, которую выбирают в качестве параметра, определяющего условия испытаний для оценки выделений. Удельный расход воздуха на единицу площади должен быть отрегулирован в ходе испытаний в зависимости от предполагаемого использования материала внутри зданий. Для этих целей используют модельное помещение общей площадью 7 м^2, с высотой потолка 2,5 м и кратностью воздухообмена 0,5 ч$^{-1}$ (см. приложение Н). Были вычислены коэффициенты загрузки материалом, характеризующие площадь поверхности испытываемого строительного материала по отношению к объему воздуха модельного помещения.

Удельный расход воздуха на единицу площади $q_{V,A}$, м^3/(м^2·ч), по значениям расхода воздуха, площади поверхности образца для испытаний, кратности воздухообмена и коэффициента загрузки вычисляют по формуле

$$q_{V,A} = \frac{n}{L} = \frac{q_{V,c}}{A} \quad (1)$$

где $q_{V,A}$ – удельный расход воздуха на единицу площади, м^3/(м^2·ч);

$q_{V,c}$ – объемный расход подаваемого воздуха, м^3/ч;

A – площадь поверхности образца для испытаний, м^2;

n – кратность воздухообмена, 1/ч;

L – коэффициент загрузки, м^2/м^3.

Примеры значений коэффициента загрузки и удельного расхода на единицу площади приведены в приложении Н.

Кратность воздухообмена в испытательной камере проверяют регулярно не реже одного раза в 12 мес с использованием калиброванного газового счетчика или по методике с применением индикаторного газа. Кратность воздухообмена не должна отличаться от заданного значения более чем на ± 3 %.

Расход воздуха следует контролировать и непрерывно регистрировать с применением средств измерений с погрешностью в пределах ± 3 %.

ВАЖНАЯ ИНФОРМАЦИЯ – Если эта проверка осуществляется с помощью газового счетчика или расходомера, временно устанавливаемого на выходе камеры, то необходимо помнить, что обратное давление, возникающее при подключении прибора, может привести к снижению расхода через небольшую камеру.

Примечание – При требуемой кратности воздухообмена 0,5 ч$^{-1}$ для реализации метода с применением стандартного диффузора необходимы камеры достаточно большого размера, например объемом 1 м^3 или более, или использование емкости для отбора проб.

Минимальный размер маски определяется выходящим потоком воздуха через маску, который должен соответствовать требованиям 5.6.3.

6.6 Воздухонепроницаемость испытательной камеры

Воздухонепроницаемость испытательной камеры следует регулярно проверять путем измерений падения давления, сравнивая результаты одновременных измерений скорости потока

воздуха на входе и выходе, или измерением разбавления индикаторного газа.

6.7 Эффективность перемешивания воздуха в испытательной камере

Испытания с целью определения эффективности перемешивания воздуха следует проводить с испытываемыми образцами или инертной подложкой испытываемых образцов, помещенных в испытательную камеру.

Примечание – Одним из способом определения адекватности перемешивания воздуха в испытательной камере является смешивание индикаторного газа с воздухом, подаваемым на входе испытательной камеры, при постоянных значениях содержания и скорости потока, и измерение содержания индикаторного газа на выходе испытательной камеры во времени. Затем зависимость содержания индикаторного газа от времени сравнивают с теоретической кривой для камеры идеального смешения. Методика заключается в подборе методом наименьших квадратов аналитической зависимости, соответствующей полученным результатам измерений с использованием вместимости камеры в качестве переменной. Действительная вместимость камеры может быть сравнена с «кажущейся» вместимостью, вычисленной на основе полученной зависимости (см. библиографию). Это означает, что воздух внутри камеры должен хорошо перемешиваться и соответствовать теоретической модели идеального смешения с отклонением в пределах ± 10 %.

6.8 Фоновый запах в испытательной камере и помещении для испытаний

6.8.1 Общие положения

Фоновый запах в испытательной камере должен быть незначительным, чтобы избежать его влияния на оценку запаха проб. Фоновый запах в испытательной камере должен быть оценен комиссией. Перед проведением испытаний должен быть оценен фоновый запах в помещении для испытаний. Результаты оценки должны соответствовать требованиям, приведенным в таблицах 1 и 2 (см. [13] и [14]).

Таблица 1 – Требования к приемлемости фоновых запахов

Запах	Приемлемость
Фоновый запах в испытательной камере, в том числе запах оборудования для вдыхания и емкости для отбора проб	≥ 0,8
Фоновый запах в помещении для испытаний	≥ 0,6
Фоновый запах в помещении для испытаний должен быть незначительным, чтобы была исключена возможность адаптации органов обоняния испытателей. Фоновый запах в помещении для испытаний должен быть незначительным, чтобы можно было сделать правильную оценку запаха стандартной смеси ацетон – воздух.	

Таблица 2 – Требования к воспринятой интенсивности фонового запаха

Запах	Воспринятая интенсивность, pi
Фоновый запах в испытательной камере, в том числе запах оборудования для вдыхания и емкости для отбора проб	≤ 3
Фоновый запах в помещении для испытаний	≤ 4
Фоновый запах в помещении для испытаний должен быть незначительным, чтобы была исключена возможность адаптации органов обоняния испытателей. Фоновый запах в помещении для испытаний должен быть незначительным, чтобы можно было сделать правильную оценку запаха стандартной смеси ацетон – воздух.	

6.8.2 Расход воздуха через диффузор или другое оборудование

Расход воздуха через диффузор для вдыхания испытателем должен составлять от 0,6 до 1 л/с (см. 5.6.2).

Примечание – При нестандартной конфигурации выходного порта, если можно полагать, что в нем не происходит смешивание выходящего из камеры воздуха с окружающим воздухом, может быть применено более низкое значение расхода 20 л/мин (0,3 л/с) (см. EH 13725). См. также примечание в 5.6.2.

6.8.3 Контроль климатических условий в помещении для испытаний

Изменения температуры в процессе измерений должны быть в пределах ± 3 °С от установленного значения. Максимальная температура в помещении должна составлять не более 25 °С. Относительная влажность в помещении должна быть (50 ±5) % (в соответствии с требованиями ИСО 554). Следует избегать работы членов комиссии под действием прямого солнечного излучения. В помещении должны отсутствовать какие-либо источники шума и света, которые могут негативно повлиять на процесс измерений.

Для изделий, предназначенных для использования в других климатических условиях, могут быть выбраны другие условия по температуре и влажности, предпочтительно по ИСО 554.

6.8.4 Проветривание помещения для испытаний

Помещение для испытаний должно проветриваться – для поддержания атмосферы без запаха и обеспечения членов комиссии свежим воздухом. Должна соблюдаться минимальная частота проветривания чистым свежим воздухом в соответствии с рекомендациями по проветриванию (например, 20 л/с на человека или кратность воздухообмена 5 $ч^{-1}$ в соответствии с [4]), если люди не являются главным источником потребления воздуха в помещении.

7 Образцы для испытаний

Для определения выделения запахов строительными материалами в испытательных камерах требуется соответствующая обработка материала перед испытанием.

В ИСО 16000-11 приведены примеры отбора проб материала, хранения пробы до испытания и подготовка испытуемых образцов.

8 Испытание с целью оценки запаха воздуха из испытательной камеры

8.1 Подготовка испытательной камеры

Испытательную камеру и вспомогательное оборудование очищают в соответствии с требованиями 6.8.1. С этой целью промывают внутренние поверхности камеры раствором щелочного моющего средства с последующим двукратным ополаскиванием свежеприготовленной дистиллированной водой. Затем испытательную камеру сушат и продувают воздухом в условиях испытания. Также очистка испытательной камеры может быть осуществлена путем термической десорбции. Очистку емкости для отбора проб осуществляют путем ее продувания воздухом, нагретым до температуры 80 °С (см. приложение D).

До начала любого испытания должны быть проведены холостые испытания для определения эффективности этапа очистки. Холостые испытания проводят как обычные испытания, только в отсутствии испытуемого образца в испытательной камере. Воздух без запаха должен удовлетворять требованиям, приведенным в 6.8.1, чтобы можно было приступить к оценке запаха воздуха, выделяемого образцом для испытаний.

8.2 Местоположение образцов в испытательной камере

Испытуемый образец должен быть расположен в центре испытательной камеры, чтобы гарантировать, что поток воздуха равномерно распределен над выделяющей пахучее вещество поверхностью испытываемого образца(ов). Перед проведением органолептической оценки испытуемые образцы выдерживают в течение трех дней в испытательной камере.

8.3 Время проведения измерений запаха

Измерения проводят в заранее установленные моменты времени и, главным образом, в то же время, что и анализ количественного состава смеси соединений, выделяемых испытываемым образцом.

Продолжительность испытания на выделение и оценки запаха определяется его целью. Испытуемый образец должен находиться в испытательной камере в течение всего периода испытаний.

Не всегда можно провести измерения с целью оценки запаха в то же время, что и отбор аналитической пробы. В этом случае измерение запаха проводят не позднее 30 ч после отбора (в соответствии с ЕН 13725).

Если невозможно содержать образец для испытаний в испытательной камере в течение всего периода испытаний, то его хранят в условиях, идентичных условиям в испытательной камере. В течение этого времени не должно происходить никакого загрязнения из других источников. Испытуемый образец должен быть повторно помещен в испытательную камеру, по крайней мере, за 72 ч до предполагаемого времени отбора проб. Каждый факт изъятия испытуемого образца из испытательной камеры должен быть зафиксирован в протоколе испытаний.

9 Комиссии по оценке запахов

9.1 Руководитель комиссии

Руководитель комиссии должен нести ответственность за работу группы.

Перед началом серии измерений руководитель комиссии должен убедиться в том, что правила поведения (см. 9.3) приняты всеми членами комиссии. Член комиссии должен быть исключен в случае недобросовестного выполнения принятого им обязательства, приводящего к ухудшению качества выполняемой комиссией работы.

Руководитель комиссии должен убедиться, что правила поведения полностью поняты каждым членом комиссии.

Руководитель комиссии несет ответственность за весь процесс оценки, в том числе подготовку проб и непосредственно выполнение серии измерений. Он/она перед началом серии измерений должен/должна проверить, что климатические условия в помещении для испытаний соответствует требованиям 6.8.1. Он/она также должен/должна проверить, что пробы соответствуют цели испытания.

Руководитель комиссии должен объяснить членам комиссии цель испытания и предоставить им планируемый график проведения работ. Руководитель комиссии должен контролировать оценку и регистрацию результатов измерений таким образом, чтобы исключить взаимодействие испытателей друг с другом.

Руководитель комиссии никогда не должен принимать участие в оценке запаха пробы воздуха.

Руководитель комиссии должен вычислить и зарегистрировать среднее арифметическое значение оценок запаха.

9.2 Выбор членов комиссии

Члены комиссии не должны страдать аносмией. В комиссии не должно быть чрезмерного числа членов. Испытатель может быть исключен, если возникают:

- межличностные различия в оценках одной и той же пробы;
- ограничения в чувствительности к запаху (т.е. не достаточно чувствительный).

Примечания

1 Ограничения в чувствительности к запаху могут быть проверены с использованием палочки с запахом (см. приложения E и F).

2 При выборе членов комиссии учитывают, что женщины, как правило, имеют более острое обонятельное восприятие, чем мужчины, и что с возрастом люди накапливают больший опыт восприятия различных запахов. Однако после 60-летнего возраста обоняние ухудшается.

9.3 Правила поведения членов комиссии

Для выбора в качестве члена комиссии руководитель должен соблюдать и обеспечивать соблюдение испытателями следующих правил поведения:

- член комиссии должен быть мотивирован для добросовестного выполнения своей работы;
- член комиссии должен присутствовать на месте в течение всей серии измерений;
- за 30 мин до испытаний и во время него члену комиссии не разрешается курить, есть, пить (за исключением чистой воды) или жевать жевательную резинку или сладости;
- члены комиссии должны внимательно следить за тем, чтобы не оказать мешающего влияния на их собственное восприятие запахов или восприятие запахов другими в помещении для оценки запахов ввиду недостаточной личной гигиены или использования духов, дезодорантов, лосьонов для тела или косметики;
- членов комиссии, страдающих от простуды или любой другой болезни, влияющей на восприятие ими запаха (например, проявления аллергии или синусит), не допускают к участию в измерениях;
- члены комиссии должны находиться в помещении для оценки запахов или в комнате с аналогичными условиями в течение 5 мин перед началом измерений, чтобы адаптироваться к среде в помещении;
- члены комиссии не должны обсуждать результаты оценки, пока измерения не будут закончены.

9.4 Численность комиссии и точность оценки

9.4.1 Общие положения

Численность комиссии должна быть достаточно большой, чтобы соблюдались требования к точности оценки запаха. Точность оценки определяют на основе стандартного отклонения полученных оценок и численности комиссии (см. приложение B).

9.4.2 Приемлемость

Минимальная численность комиссии – 15 неподготовленных испытателей. Оценка, выраженная через 90 %-ный доверительный интервал, должна быть в пределах ± 0,2 для оценок в диапазоне от минус 1 до 1. Если на первом этапе оценки не будет достигнута необходимая точность, то результат испытаний должен быть подтвержден с привлечением еще 15 членов комиссии по истечении 30 ч после первой оценки.

9.4.3 Воспринятая интенсивность запаха

Минимальная численность комиссии – восемь неподготовленных испытателей. Оценка, выраженная через 90 %-ный доверительный интервал, должна быть в пределах ± 0,2 pi.

Если на первом этапе оценки не будет достигнута необходимая точность, то второй этап испытаний должен быть выполнен с привлечением других членов комиссии по истечении 30 ч после первой оценки (в соответствии с EH 13725), чтобы достигнуть заданной точности.

Если требуется определить гедонический тон запаха, то минимальная численность комиссии – восемь неподготовленных испытателей. Точность оценки, выраженной через 90 %-ный доверительный интервал, должна быть в пределах ± 1.

10 Оценка запаха

10.1 Общие положения

Оценка запаха, описанная в настоящем стандарте, содержит два предлагаемых на выбор метода:

a) оценка приемлемости неподготовленной комиссией;

b) оценки воспринятой интенсивности подготовленной комиссией.

В настоящем стандарте также описан метод оценки гедонического тона запаха, применяемый, при необходимости, неподготовленной комиссией.

10.2 Оценка приемлемости неподготовленной комиссией

10.2.1 Общие положения

Приемлемость запаха, выделяемого строительными изделиями, оценивает неподготовленная комиссия, численность которой определяют в соответствии с 9.4; приемлемость вычисляют в соответствии с 10.2.3.

10.2.2 Методика оценки

10.2.2.1 Неподготовленная комиссия оценивает приемлемость воздуха, выходящего из испытательной камеры через диффузор или маску или напрямую из емкости с пробой.

Члены комиссии должны быть подробно ознакомлены с правилами работы со шкалой, приведенной в приложении I, для того, чтобы результаты оценки были нанесены на нее правильно. Оценку выполняют в два этапа, при этом сначала оценивают качество воздуха в помещении для испытаний, а затем приступают к оценке запаха, выделяемого строительным изделием, находящимся в испытательной камере.

a) В первую очередь члены комиссии должны оценить качество воздуха в помещении для испытаний с использованием шкалы, приведенной в приложении I [15]. Члены комиссии отмечают свою оценку на непрерывной биполярной рейтинговой шкале с 20 делениями от «однозначно приемлемый» до «однозначно неприемлемый», делая запись о полученной оценке.

b) Если качество воздуха в помещении для испытаний приемлемо (см. 5.1 и 6.8.1), то переходят к оценке приемлемости запаха, выделяемого строительными изделиями, находящимися в испытательной камере. В противном случае должны быть приняты меры по улучшению качества воздуха в помещении для испытаний.

Перед оценкой запаха, выделяемого строительным изделием, члены комиссии должны находиться в помещении для испытаний в течение по крайней мере 2 мин перед первой оценкой воздуха из испытательной камеры. Затем члены комиссии помещают нос в диффузор и оценивают запах.

10.2.2.2 Для оценки приемлемости выделяемого запаха испытатель должен ответить на следующий вопрос: «Представив, что Вы будете вдыхать ежедневно в течение нескольких часов воздух из испытательной камеры, насколько приемлемо качество этого воздуха?»

Испытатели отмечают свою оценку на непрерывной биполярной рейтинговой шкале с 20 делениями в пределах от «однозначно приемлемый» до «однозначно неприемлемый», делая запись об этой оценке.

Испытатели не должны обсуждать свои оценки друг с другом во время органолептического анализа.

Примечания

1 Число испытателей, которые могут одновременно находиться в помещении для испытаний, зависит от кратности воздухообмена (см. 6.8.4).

2 Оценку приемлемости не определяют совместно с оценкой интенсивности.

10.2.3 Вычисление приемлемости запаха

Для вычисления обе части шкалы делят на равные отрезки. Каждый отрезок нумеруют так, чтобы оценке «однозначно приемлемый» соответствовало численное значение плюс 1. Соответственно, оценке «однозначно неприемлемый» должно соответствовать численное значение минус 1. Цена деления шкалы 0,05.

Среднее арифметическое значение оценок представляет собой приемлемость запаха, выделяемого строительным изделием.

10.3 Воспринятая интенсивность запаха

10.3.1 Методика оценки

10.3.1.1 Общие положения

Воспринятую интенсивность запаха *П* определяют путем сравнения интенсивности запаха пробы с запахом образцов стандартного вещества заданной интенсивности (например, ацетона, с содержанием основного вещества 99,8 %). Способность к улавливанию запахов различна у разных людей. Использование образцов для сравнения уменьшает межличностные различия результатов испытаний, так как все члены комиссии оценивают интенсивность запаха, основанную на одной и той же сравнительной шкале.

10.3.1.2 Единица воспринятой интенсивности и сравнительная шкала

Единицей измерения *П* является pi. Сравнительную шкалу строят на основе запаха смесей стандартное пахучее вещество – воздух. Сравнительная шкала интенсивности определяется по следующим точкам:

– 0 pi = пороговое ощущение запаха смеси ацетон – воздух (например, 20 мг ацетона в $м^3$ воздуха), при котором 50 % членов комиссии могут чувствовать запах ацетона (ацетон с содержанием основного вещества не менее 99,8 %).

– Содержание от 1 pi до *n* pi в соответствии с линейной зависимостью от содержания ацетона в смеси.

Содержание ацетона в смесях с воздухом должно оставаться стабильным в течение длительного времени. Максимальное изменение содержания не должно превышать 0,5 pi. Шесть смесей ацетон – воздух с различным содержанием ацетона в диапазоне от 20 $мг/м^3$ (= 0 pi) до 320 $мг/м^3$ (= 15 pi) помогают членам комиссии сориентироваться при определении воспринятой интенсивности запаха закодированной пробы. Если интенсивность запаха пробы выше 15 pi, то диапазон должен быть расширен.

При необходимости могут быть использованы смеси с более высоким содержанием пахучего вещества.

Могут быть использованы другие стандартные пахучие вещества [например, *n*-бутанол (спектрально чистый)]. В этом случае проверку проводят с использованием шкалы воспринятой интенсивности запаха для ацетона.

10.3.2 Подготовка комиссии и проверка эффективности

10.3.2.1 Подготовка комиссии

Комиссия должна быть подготовлена к работе со сравнительной шкалой воспринятой интенсивности запаха в зависимости от содержания стандартного пахучего вещества. Испытатели должны быть ознакомлены с типом оцениваемого неизвестного запаха материала. Это необходимо для того, чтобы комиссия могла получить точную воспроизводимую оценку с небольшим стандартным отклонением.

Подготовка занимает не менее пяти дней. Описание программы подготовки приведено в приложении G.

10.3.2.2 Оценка эффективности

После подготовки и во время реальных измерений члены комиссии должны оценить, по крайней мере, две различные закодированные пробы ацетона. Членам комиссии сообщают результаты этой оценки для того, чтобы они могли понять, были ли их оценки слишком высокими или слишком низкими. Член комиссии всегда должен соответствовать выбранному критерию по результатам оценки воспринятой интенсивности запаха ацетона. Таким образом, могут быть проверены эффективность и постоянство оценок каждого отдельного члена комиссии. Проводят оценку проб запаха неизвестного материала тем же способом, что и для проб с ацетоном.

Испытателя исключают из комиссии, если наблюдается:

– слишком большая разница в оценках запаха по сравнению с остальными членами комиссии;

– ограниченная чувствительность к запахам.

Информация о работе в комиссии и другие дополнительные данные по каждому члену комиссии должны быть документированы.

10.3.3 Порядок проведения оценки

В начале каждой серии измерений члены комиссии должны понюхать один раз каждый стандартный образец пахучего вещества, предоставленный в качестве шкалы сравнения.

В первую очередь члены комиссии должны однократно понюхать закодированную пробу. После вдыхания они должны решить, в какую область сравнительной шкалы они бы поместили интенсивность запаха закодированной пробы. При этом они должны понюхать пробы с соответствующим содержанием стандартного пахучего вещества в порядке его возрастания. Для сведения к минимуму эффектов привыкания испытатели должны вдыхать чистый воздух (см. 6.3) перед тем, как нюхать пробу снова, и перед тем, как нюхать пробу с более низким содержанием стандартного пахучего вещества, или каждый раз испытателям необходимо промывать нос. Оценка запаха по шкале каждым членом комиссии не должна длиться более 90 с. По окончании оценки запаха по шкале одно полученное значение фиксируют в протоколе (по возможности в электронной форме). Если за 90 с значение не может быть получено, то член комиссии может провести повторное измерение после «расслабления носа» в течение 5 мин.

По окончании оценки вычисляют среднее значение оценки комиссии и стандартное отклонение. В начале каждой серии измерений члены комиссии должны понюхать один раз каждый стандартный образец пахучего вещества, предоставленный в качестве шкалы сравнения. Затем члены комиссии должны оценить, по крайней мере, две различные закодированные пробы ацетона. Членам комиссии сообщают результаты этой оценки для того, чтобы они могли понять, были ли их оценки слишком высокими или слишком низкими.

Среднее арифметическое восьми оценок представляет собой интенсивность запаха, выделяемого строительным изделием.

10.4 Дополнительный метод – Определение гедонического тона с привлечением неподготовленной комиссии

Эмоциональный эффект от воздействия запаха может быть описан с помощью гедонического тона. Гедонический тон показывает, воспринят ли запах как приятный или неприятный. Определение гедонического тона запаха пробы может быть принято за основу оценки вредного воздействия запаха.

В качестве основы для определения гедонического тона выделяемого запаха члены комиссии должны ответить на следующий вопрос: «Представьте, что Вы будете вдыхать ежедневно в течение нескольких часов воздух из испытательной камеры, насколько приемлемо качество этого воздуха?»

Оценку проводят с использованием целых чисел по шкале с девятью делениями от минус 4, соответствующего неприятному запаху, до плюс 4, соответствующего приятному запаху (см. приложение J).

Гедонический тон не определяют совместно с оценкой воспринятой интенсивности.

11 Протокол испытаний

Протокол испытаний должен содержать, по крайней мере, следующую информацию:

a) об испытательной лаборатории:

1) наименование и адрес испытательной лаборатории;

2) ФИО ответственного лица;

3) описание используемого оборудования и методов (испытательной камеры, системы очистки воздуха, систем контроля условий окружающей среды, устройств и способов отбора проб, аналитических приборов, средств создания стандартных образцов и методов калибровки);

b) об образце:

1) тип строительного материала (торговая марка, если это уместно);

2) способ отбора образца (например, случайный);

3) история материала (дата изготовления, номер партии, дата поступления в испытательную лабораторию);

c) о процессе подготовки образца для испытаний:

1) дата и время распаковывания и подготовки образцов для испытаний (час, день, месяц и год);

2) методика подготовки, с указанием толщины и типа используемой подложки; для жидких продуктов – типа используемой подложки, количества на единицу площади подложки и/или толщины слоя и другая существенная информация;

d) об условиях и методиках проведения эксперимента:

1) описание условий в испытательной камере (температуры, относительной влажности воздуха, кратности воздухообмена, скорости потока воздуха);

2) площадь образца для испытаний и коэффициент загрузки;

3) комиссия для оценки запахов;

e) результаты:

1) метод 1 – Приемлемость запаха:

i) среднее арифметическое оценок приемлемости;

ii) неопределенность/точность (стандартное отклонение, число испытателей в комиссии и др.);

iii) приемлемость запаха воздуха из испытательной камеры или из емкости для отбора проб;

2) метод 2 – Воспринятая интенсивность запаха:

i) среднее арифметическое оценок воспринятой интенсивности;

ii) неопределенность/точность (стандартное отклонение, число испытателей в комиссии и др.);

iii) интенсивность запаха воздуха из испытательной камеры или из емкости для отбора проб;

3) Дополнительный метод – определение гедонического тона, если это необходимо:

i) среднее арифметическое оценок гедонического тона;

ii) неопределенность/точность (стандартное отклонение, число испытателей в комиссии и др.);

iii) гедонический тон запаха воздуха из испытательной камеры или из емкости для отбора проб;

f) обеспечение/контроль качества: качество параметров окружающей среды (температура, относительная влажность воздуха, кратность воздухообмена, скорость потока воздуха).

Приложение А
(обязательное)

Система обеспечения качества/контроля качества

А.1 Общие положения

Испытание с использованием небольшой камеры для исследования выделений органических соединений материалами/изделиями, находящимися в замкнутом помещении, должно проводиться в рамках плана-проекта по обеспечению качества (ППОК). ППОК должен содержать описание проекта, требования к качеству данных/критерии их приемки, методы и действия по обеспечению качества/контроля качества (ОК/КК) и аудиторские проверки системы (ОК/КК).

А.2 Описание проекта

Краткое описание проекта должно включать информацию о том, какие материалы будут испытываться; как будет выполняться испытание; информацию о лице, ответственном за проведение различных действий в рамках проекта ППОК. План-проект испытаний должен содержать необходимую информацию о соответствующей части ППОК.

А.3 Цели получения данных по качеству и критерии приемки

В соответствующей части ППОК устанавливают требования к прецизионности, точности и полноте представления для каждого измеряемого параметра.

А.4 Мероприятия, осуществляемые в рамках ОК/КК

К мероприятиям, осуществляемым в рамках ОК/КК, которые могут быть установлены в ППОК, относят установление системы записей/рабочих журналов для обеспечения надлежащей работы оборудования и регистрации данных, таких как:

– журнал для записи информации о получении, хранении и расположении материалов;

– журналы для записей по текущему ремонту приборов и документирования всех операций по текущей наладке и ремонту всего оборудования;

– журналы для записей результатов испытаний материалов, в которые заносят сопутствующую информацию по каждому испытанию, включая детальное описание пробы, ее идентификационный номер, и идентификационный номер измерения на газовом хроматографе (ГХ);

– отдельный электронный журнал для документирования местонахождения и содержания данных, сохраненных в электронном виде;

– руководства по эксплуатации всего оборудования, использованного в проекте для управления его работой.

Деятельность в рамках КК проводится персоналом на регулярной основе последовательным образом для обеспечения необходимой обратной связи в работе всех измерительных систем. Такая деятельность может включать регулярную независимую аудиторскую проверку ОК/КК.

А.5 ОК/КК аудиты

Наконец, процедуры ОК/КК программы должны включать периодические проверки отделом ОК персонала для оценки их соответствия протоколам ППОК.

Приложение В
(справочное)

Статистические основы

В.1 Общие положения

Для поддержания требуемого уровня точности оценок, полученных комиссией в ходе обонятельных испытаний образцов, необходимо, чтобы конкретные предельные значения, установленные для величин, измеряемых на основе обоняния, не были превышены. Это может быть обеспечено с помощью применения предварительно заданного доверительного интервала.

Единицы восприятия (ЕВ), имеющие неограниченную или ограниченную шкалу (такие, как визуальные аналоговые шкалы), могут рассматриваться как имеющие приблизительно нормальное распределение, даже если это верно только для неограниченных шкал. Для ЕВ с нормальным распределением среднее значение для каждого набора оценок μ может быть только приблизительно приравнено оцененному среднему значению $\bar{x}$ по формуле

$$\bar{x} = \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i \ , \tag{В.1}$$

где n – число членов комиссии;

x_i – оценка в единицах восприятия i-тым членом комиссии.

Точность определения расстояния между предварительно установленным предельным значением и средним значением зависит от таких параметров, как численность комиссии n, вероятность ошибки α и оцененное стандартное отклонение s, оценок комиссии. В настоящем стандарте вероятность ошибки для обонятельных испытаний α принята равной 10 %.

Стандартное отклонение, s, вычисляют по формуле

$$s = \sqrt{\frac{1}{1-n}\sum_{i=1}^{n}\left(x_i - \bar{x}\right)^2} \ . \tag{В.2}$$

Тип используемых величин, измеряемых с помощью обоняния, и соответствующая шкала влияют на выбор модели распределения и, таким образом, на расчет доверительного интервала. Полагают, что многие величины, измеряемые на основе обоняния, в грубом приближении имеют нормальное распределение. Если дисперсия оценок комиссии неизвестна, то вместо нормального распределения следует использовать t-распределение Стьюдента. t-распределение Стьюдента приближается к нормальному распределению для большого числа оценок. Таким образом, t-распределение может быть использовано для получения статистических выводов при большой и малой численности комиссии.

В.2 Точность оценок

Точность, достигнутая в ходе обонятельных испытаний, проведенных членом комиссии, может быть выражена через доверительный интервал. В данном случае полагают, что наблюдаемые критерии имеют нормальное распределение. Двухсторонний доверительный интервал для истинного значения μ – случайный интервал вокруг оцененного среднего значения $\bar{x}$, который со статистической значимостью $(1 - \alpha)$ содержит действительное среднее значение μ:

$$P\left(\mu \in \left[\bar{x} \pm \frac{s}{\sqrt{n}} \cdot t_{(1-\alpha/2);n-1}\right]\right) = \left(1-\alpha\right), \tag{В.3}$$

где $t_{(1-\alpha/2);n-1}$ – $(1-\alpha/2)$-процентиль t-распределения;

n – число членов комиссии;

α – вероятность ошибки;

P – вероятность.

Используя эту формулу, определяют конкретные пределы доверительного интервала на основе оценок комиссии по формуле

$$\left[\bar{x} - \frac{s}{\sqrt{n}} \cdot t_{(1-\alpha/2);n-1};\ \bar{x} + \frac{s}{\sqrt{n}} \cdot t_{(1-\alpha/2);n-1}\right]. \tag{В.4}$$

Достижимый доверительный интервал для обонятельных испытаний определяется численностью комиссии, оцененным стандартным отклонением оценок участников испытаний и вероятностью ошибки α.

Увеличение численности комиссии приводит к более узкому доверительному интервалу.

Доверительные интервалы также могут быть применены в качестве меры точности стандартного отклонения.

Если половину ширины оцененного доверительного интервала вычисляют по формуле

$$d = \frac{s}{\sqrt{n}} \cdot t_{(1-\alpha/2),n-1}, \quad \text{(B.5)}$$

то численность пробоотборной группы, т.е. минимальная необходимая численность комиссии, может быть определена итерационно [см. формулу (B.6)]:

$$\lceil n_{i+1} \rceil \geq \left[\frac{s}{d} \cdot t_{(1-\alpha/2),n_i-1} \right]^2, \quad \text{(B.6)}$$

с $i = 0, \ldots$ и $n_0 = \infty$.

Итерацию заканчивают, если размер выборки не меняется для двух последовательных итераций или по завершении предварительно установленного числа итераций.

Если уровень точности, достигнутой при оценках, слишком низкий, то испытание должно быть повторено комиссией большей численности. Увеличение числа членов комиссии можно осуществить без повторного проведения испытаний, если дополнительно привлекаемые испытатели могут выполнить оценки при аналогичных условиях в течение двух дней после проведения основных испытаний. В этом случае результаты испытаний могут быть объединены.

Приложение С
(справочное)

Примеры диффузора и маски, применяемых для оценки запахов



Рисунок С.1 – Диффузор

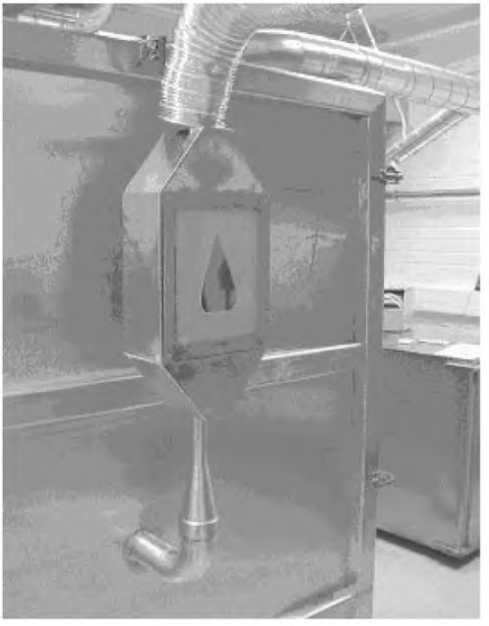


Рисунок С.2 – Маска

Приложение D
(справочное)

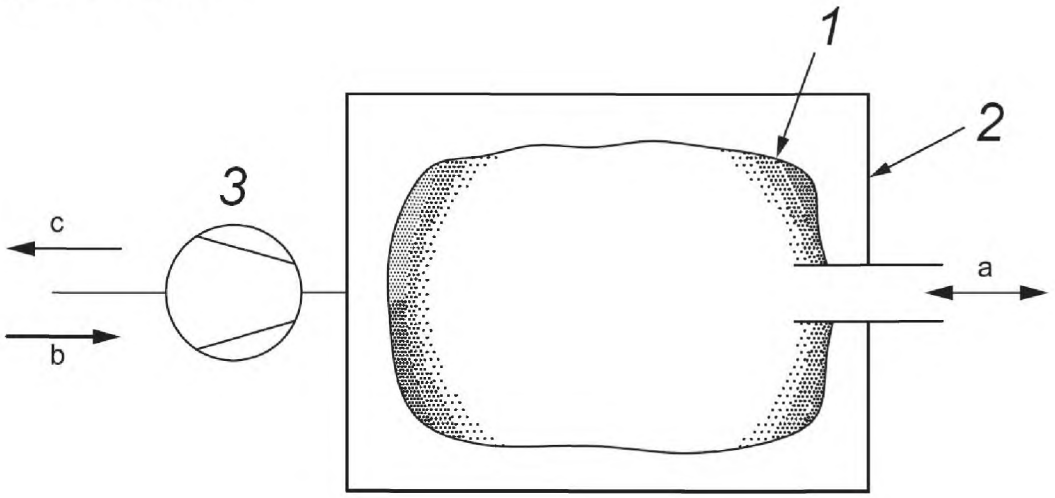
Описание устройства для отобранных проб воздуха на выходе эмиссионной камеры

D.1 Отбор проб и презентация устройства, использующего материал Tedlar®

Система отбора проб обеспечивает неизменность состава отобранного воздуха в течение длительного периода времени. Отобранный воздух в процессе отбора проб проходит только через конструкции, изготовленные из нержавеющей стали, политетрафторэтилена или стекла, а затем пробы воздуха поступают для хранения непосредственно в емкость для проб. Предполагается, что трубки из нержавеющей стали делают как можно короче, чтобы избежать адсорбции на их поверхности. Система работает без внутренних воздушных насосов, что очень важно для обеспечения минимального изменения состава пробы воздуха. Воздушный поток приводится в движение вентилятором, который изменяет давление в среде емкости с пробой (см. рисунок D.1). Емкость для проб установлена в системе отбора проб и имеет только одно отверстие для отбора пробы и ее подачи. Эта система позволяет избежать загрязнения отобранного воздуха какими-либо химическими соединениями от вентилятора или корпуса. Вместимость емкости для проб приблизительно 300 л гарантирует, что комиссия численностью до 12 человек может определить воспринятую интенсивность пробы (две емкости для оценки приемлемости или определения гедонического тона). Корпус должен быть подобран таким образом, чтобы в него помещалась емкость для проб. Примером корпуса может служить алюминиевая коробка с размерами (1200 × 800 × 510) мм.

Поток воздуха можно контролировать. Поток воздуха вычисляется вместе с измерением давления и отображается на дисплее. Поток воздуха является регулируемым. На корпусе емкости для проб установлена кнопка для членов комиссии, чтобы проба воздуха подавалась только при ее нажатии испытателем. Таким образом, членам комиссии предоставляется больше времени для проведения оценки. В интервалах между испытаниями скорость потока воздуха снижают до минимума.

Размеры в миллиметрах



1 – емкость для проб; 2 – корпус емкости для проб; 3 – вентилятор;
a – отбираемая или подаваемая проба воздуха; b – выпуск воздуха;
c – заполнение воздухом

Рисунок D.1 – Схема, иллюстрирующая принцип действия системы отбора проб AirProbe[1)]

D.2 Емкость для проб

Емкость для проб изготовлена из материала Tedlar®. Вместимость емкости для проб составляет приблизительно 300 л. Перед использованием материал емкости прогревают в течение 12 ч при температуре 80 °С. После прогревания емкость запаивают. После каждого использования емкость для проб может быть очищена путем ее продувания воздухом, нагретым до 80 °С в течение 3 ч. Во время продувания нагретый воздух омывает емкость. Очищенные емкости хранят без вентиляции в помещении, не содержащем других

[1)] Торговое наименование продукции, выпускаемой University of Berlin. Данная информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является рекламой ИСО данной продукции. Допускается использовать другую продукцию, если с ее помощью можно получить аналогичные результаты.

загрязнителей. Перед тем как вновь использовать емкость ее еще раз омывают чистым воздухом, нагретым до 80 °С в течение 1 ч. Для емкостей из всех указанных материалов [Tedlar®, поливинилфторид (ПВФ, прозрачный) толщиной 0,05 или 0,025 мкм] после использования рекомендуется применить ранее описанный метод очистки.

Воздух может быть отобран с помощью системы AirProbe или напрямую на выходе испытательной камеры. Система AirProbe обеспечивает полное заполнение емкости воздухом, выходящим из камеры; следовательно, необходимо заполнить корпус емкости с помощью системы AirProbe три раза перед заполнением емкости для проб. Емкость для проб должна быть подготовлена к заполнению отбираемым воздухом путем опорожнения корпуса емкости, по крайней мере, дважды, или путем его продува воздухом в течение достаточно продолжительного периода времени (в зависимости от вместимости емкости). Возможная форма емкости показана на рисунке D.2.

В ЕН 13725 приведены также другие материалы емкости для проб:

- сополимер тетрафторэтилена с гексафторпропиленом (ФЭП);
- полиэтилентерефталат (ПЕФ, Nalophan ®);
- Tedlar® [полифинилфторид (ПВФ)].

Предполагается, что все емкости для проб проверяют на герметичность и отсутствие запаха до их применения.

После заполнения емкости оценку запаха пробы проводят как можно быстрее, не позднее чем через 30 ч.

Для подтверждения отсутствия запаха емкость заполняют нейтральным чистым воздухом и оценивают запах по истечении (4 – 12) ч. По шкале приемлемости запах считают приемлемым, если получено значение ≥ 0,1, а при оценке интенсивности среднее значение должно составлять ≤ 3 pi.

Размеры в миллиметрах

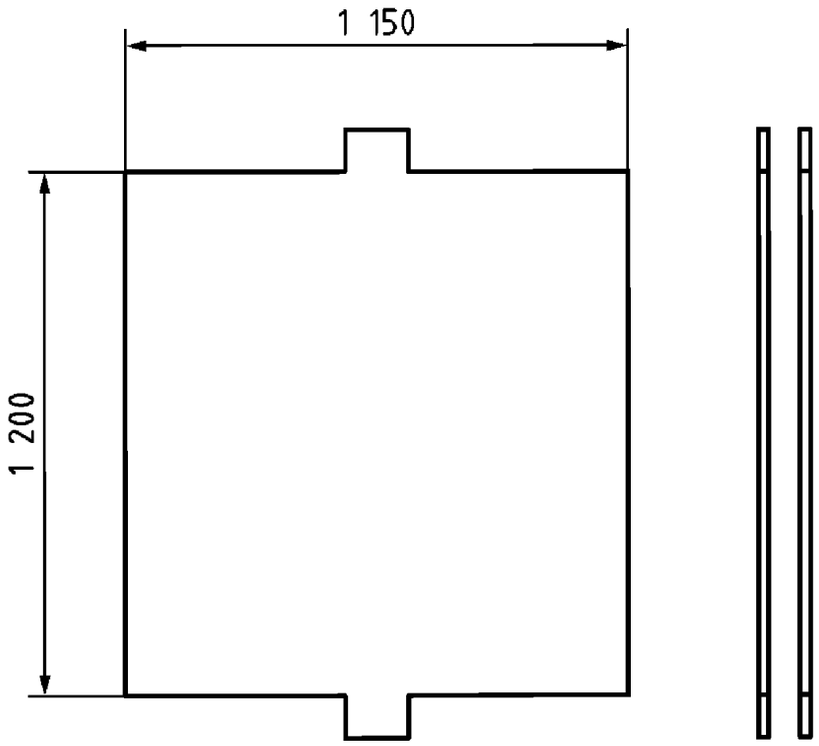


Рисунок D.2 – Эскиз разобранной емкости для проб



Рисунок D.3 – Фотография применяемой емкости для проб [16]

D.3 Процедура проверки применимости новых материалов

Для выбора наилучшего материала емкости для проб проводят различные испытания, основанные на аналитических методах и органолептической оценке.

a) Первое испытание с применением различных методов анализа гарантирует, что сами материалы не загрязняют воздух при хранении.

b) Адсорбционные свойства и проницаемость материалов емкости для проб испытывают, например, с помощью десяти разных выбранных ЛОС в трех различных экспериментах. Выбранные ЛОС с их температурой кипения приведены в таблице D.1. Эти ЛОС выбраны потому, что их выделение характерно для большинства строительных материалов, и они имеют широкий диапазон значений температуры кипения.

Значения порога ощущения запаха, приведенные в таблице D.1, взяты из базы данных по ЛОС [17].

Таблица D.1 – ЛОС, используемые при аналитических испытаниях

Класс	Вещество	Общая формула	Молярная масса г/моль	Температура кипения °C	Порог восприятия запаха	
					ppb	мкг/м^3
Кетоны	Ацетон	C_3H_6O	58,08	56,5	4580	13900
Сложные эфиры	*н*-бутил-ацетат	$C_6H_{12}O_2$	116,16	126,1	6,6	47
Альдегиды	Гексаналь	$C_6H_{12}O$	100,16	131	13,8	57,5
Спирты	1-пентанол	$C_5H_{12}O$	88,15	137,9	5,1	20
Ароматические углеводороды	*о*-ксилол	C_8H_{10}	106,17	144,5	490	2140
Терпены	α-пинен	$C_{10}H_{16}$	136,24	155	692	3890
Гликолевые эфиры (простые)	2-бутокси-этанол	$C_6H_{14}O_2$	118,18	171	0,97	5,10
Алканы	*н*-декан	$C_{10}H_{22}$	142,29	174,1	741	4370
Спирты	Бензиловый спирт	C_7H_8O	108,14	205,3	5550	25000
Гликолевые эфиры (сложные)	Бутил-дигликоль-ацетат	$C_{10}H_{20}O_4$	204,27	245	1,6	15

D.4 Организация эксперимента для аналитических исследований

D.4.1 Первый анализ

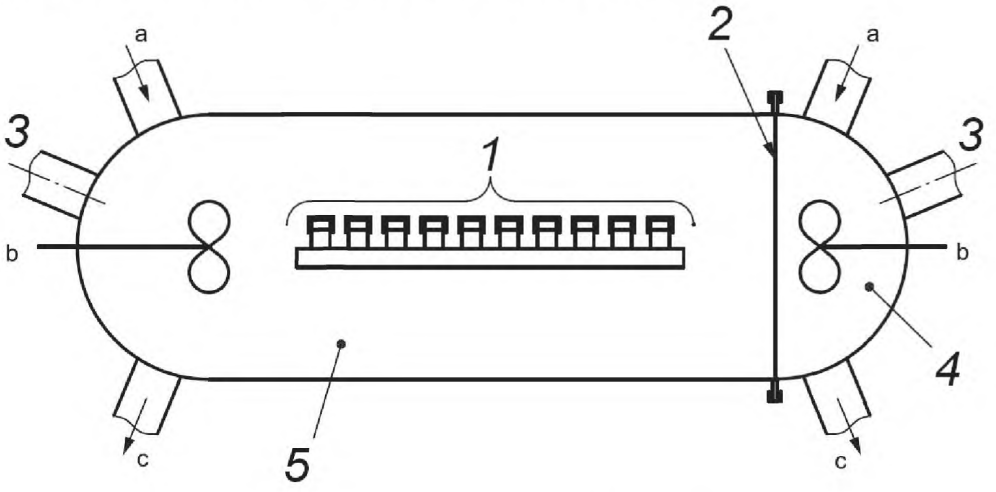
Определяют выделение самим материалом емкости для проб. Емкость заполняют чистым воздухом (свободным от выделяемых соединений). Воздух выдерживают в течение 24 ч. Перед закрытием емкости и по истечении 24 ч проводят аналитические испытания, и по истечении 24 ч также проводят органолептическую оценку. Если материал емкости выделяет какой-либо запах, то он не пригоден для испытаний по оценке запаха. Также проверяют методики очистки емкости.

D.4.2 Второй анализ

В емкость вводят десять ЛОС (см. таблицу D.1). Уменьшение содержания ЛОС должно быть измерено по истечении не более двух суток.

D.4.3 Третий анализ

Испытания в камере направлены на определение возможности ЛОС проникать через материал емкости. С этой целью используют специальную камеру для определения проницаемости материала (см. рисунок D.4). Камеру делят на две части с помощью перегородки из материала емкости (*2*). Источники ЛОС (*1*) размещают в первой части камеры (*5*) (см. рисунок D.4). Применение постоянного расхода воздуха приводит к установлению определенного содержания веществ внутри первой части камеры. Вторая часть камеры (*4*) в начале эксперимента содержит только чистый воздух. По истечении периода продолжительностью до семи дней определяют содержание веществ в обеих частях камеры. Обнаруженные вещества во второй части камеры – это вещества, которые проникли в нее через материал емкости. С помощью этого метода можно вычислить коэффициенты проницаемости при атмосферном давлении воздуха. Стандартный коэффициент проницаемости для полимерного материала, как правило, определен в условиях вакуума.

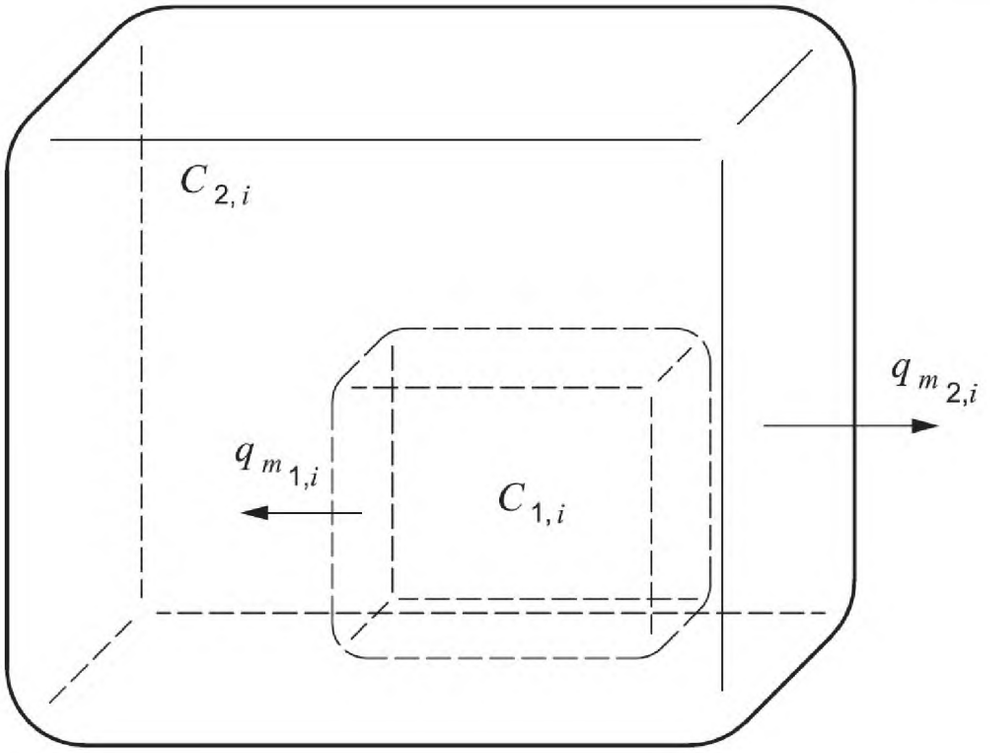


1 – 10 ЛОС/веществ; 2 – перегородка из материала емкости; 3 – область отбора проб; 4 – вторая часть камеры; 5 – первая часть камеры; a – подача чистого воздуха; b – устройство для перемешивания; c – выпуск отработанного воздуха.

Рисунок D.4 – Схема камеры для определения проницаемости материала

D.4.4 Четвертый анализ

Собирают емкость для проб небольшой вместимости и заполняют ее воздухом, содержащим ЛОС. Эту емкость помещают в емкость бóльшей вместимости, заполненную чистым воздухом (см. рисунок D.5). Уменьшение содержания ЛОС в небольшой емкости измеряют в первый день и по истечении семи дней по окончании испытаний. Увеличение содержания ЛОС во внешней емкости проверяют каждый день в течение всего периода испытаний. Это испытание позволяет выявить проницаемость материалов, а также наличие утечек и адсорбции.



$C_{1,i}$ – содержание соединения *i* в камере 1; $q_{m_{1,i}}$ - массовый расход соединения i в камере 1;

$C_{2,i}$ - содержание соединения *i* в камере 2; $q_{m_{2,i}}$ - массовый расход соединения i в камере 2.

Рисунок D.5 – Схема, иллюстрирующая принцип эксперимента «емкость в емкости»

Материал может быть использован в испытаниях по оценке запахов, если за период испытания продолжительностью два дня изменение исходного содержания введенных в емкость веществ составляет не более 20 %.

Приложение Е
(справочное)

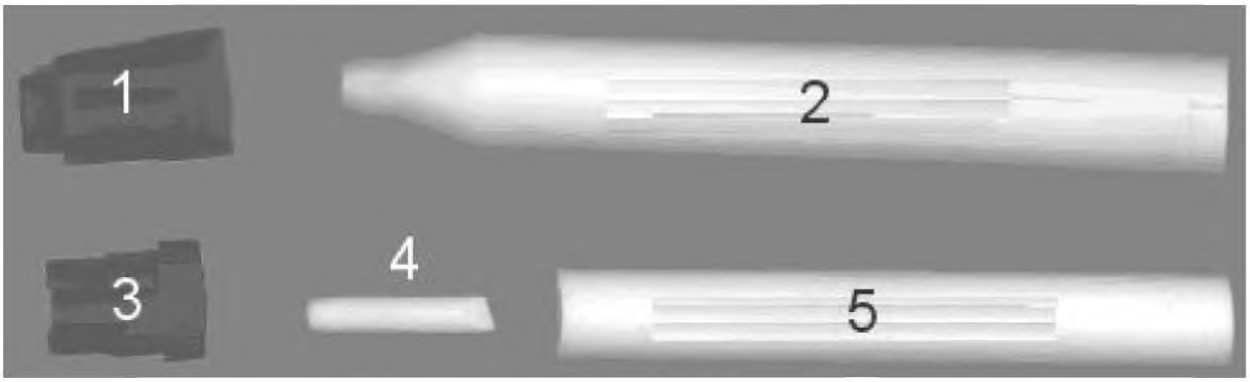
Выбор испытателей с применением палочек с запахом

Е.1 Общие положения

Перед первым испытанием по оценке запаха необходимо установить, что обонятельная способность члена комиссии находится в пределах нормы с применением метода 1 (метод с применением «нюхательных палочек») [18] или второго метода 2 (метод с применением ольфактометра; см. Е.3). Членам комиссии, которые не прошли испытание, разрешают пройти его повторно, например, после болезни. К испытаниям по оценке запахов допускают только тех членов комиссии, обонятельная способность которых находится в пределах нормы.

Е.2 Проверка обонятельной способности с применением метода «нюхательных палочек»

Для проверки обонятельной способности членов комиссии может быть применен метод «нюхательных палочек»[1)]. Испытание проводят с применением устройства для распространения запаха, похожего на шариковую ручку.



1 – крышка; 2 – корпус ручки; 3 – заглушка; 4 – фетровый наконечник;
5 – тампон.

Рисунок Е.1. Фотография «нюхательной палочки»

Е.3 Проверка обонятельной способности с применением ольфактометра в соответствии с ЕН 13725

Измерения с применением ольфактометра проводят в соответствии с ЕН 13725. Для выбора членов комиссии со средней чувствительностью к запахам необходимо, чтобы результаты были получены, по крайней мере, при последовательном десятикратном разбавлении тест-газа – *н*-бутанола (спектрально чистый) в азоте (CAS № 71-36-3). Данные для каждого отдельного члена комиссии должны быть получены в три разных, не идущих подряд, дня. Ожидается, что член комиссии удовлетворяет следующим квалификационным требованиям (см. ЕН 13725).

Полученные результаты ольфактометрического испытания каждого члена комиссии следует регистрировать и сохранять. С этой целью, каждый член комиссии должен анализировать запах, по крайней мере, от трехкратно последовательно разбавленного тест-газа каждые шесть месяцев. Результаты этих контрольных измерений используют в качестве дополнения к оценке измерительной способности данного члена комиссии. Оценку выполняют путем вычисления указанных выше параметров для минимум десятикратного и максимум двадцатикратного последовательного разбавления тест-газа (см. ЕН 13725). После этого, результаты необходимо сравнить с критериями отбора. Если член комиссии не соответствует требованиям, то его/ее не допускают ко всем последующим измерениям до тех пор, пока он/она снова не будет соответствовать требованиям.

Е.4 Дополнительные испытания

Для испытаний и тренировки способности члена комиссии к распознаванию запахов целесообразно применять дополнительные методы испытаний [1], [6] – [11].

a) Испытание по проверке качества показывает, способен ли член комиссии правильно приписать заданную интенсивность качеству запаха некоторых распространенных пахучих веществ [10].

b) Для оценки интенсивности запаха член комиссии предположительно должен правильно в порядке возрастания интенсивности запаха расположить пробы, в которых содержание пахучего вещества отличается в 10 раз в каждом случае (флаконы с пахучими веществами) [9], [11].

[1)] Торговое наименование продукции, выпускаемой Burghart GmbH, Germany. Данная информация приведена для удобства пользователей настоящего стандарта и не является рекламой ИСО данной продукции. Допускается использовать другую продукцию, если с ее помощью можно получить аналогичные результаты.

Приложение F
(справочное)

Выбор членов комиссии с применением пяти стандартных пахучих веществ

F.1 Общие положения

Для выбора члена комиссии с обонятельной способностью в пределах нормы испытателей проверяют методом скрининга с применением пяти стандартных разбавленных жидкостей. Эти стандартные пахучие вещества называют «T&T ольфактометр».

F.2 Пять стандартных пахучих веществ

К пяти стандартным пахучим веществам относятся: β-фенилэтиловый спирт, метилциклопентенолон, изовалериановая кислота, γ-ундекалактон и скатол. В таблице F.1 приведены значения содержания (в растворителе – жидком парафине без запаха) и качество запаха этих пяти стандартных пахучих веществ.

Таблица F.1. Массовая доля и качество запаха пяти стандартных пахучих веществ

Наименование пахучего вещества	Массовая доля, %	Качество запаха
β-фенилэтиловый спирт	от 10 до 4,0	Запах розы; легкий, сладкий аромат
Метилциклопенте-нолон	от 10 до 4,5	Запах горелого, запах карамели
Изовалериановая кислота	от 10 до 5,0	Гнилостный запах, запах ношеных носков, запах пота, запах из ферментированных соевых бобов
γ-ундекалактон	от 10 до 4,5	Запах консервированных персиков; тяжелый, сладкий запах
Скатол	от 10 до 5,0	Запах растительного мусора, запах изо рта, отвратительный запах

F.3 Помещение для испытаний

Помещение для испытаний, в котором проводят отбор комиссии, должно соответствовать следующим требованиям.

a) В помещении не должно быть посторонних запахов и шумов, оно должно быть комфортным для членов комиссии и гарантировать, что во время испытаний они не будут испытывать никакого психологического стресса.

b) Доступ посторонних лиц в помещение, за исключением руководителя и членов комиссии, должен быть запрещен.

c) Регулярно контролируют правильность показаний средств измерений температуры и относительной влажности воздуха в помещении. Температура летом должна быть не более 25 °C, а температура зимой – не менее 17 °C. Относительная влажность должна быть от 40 % до 70 %.

F.4 Члены комиссии

Члены комиссии должны быть старше 18 лет и не должны страдать аносмией. Они должны соблюдать следующие правила:

a) члены комиссии в день испытаний не должны использовать духи, дезодоранты или косметику;

b) члены комиссии должны находиться и отдохнуть в помещении для ожидания в течение не менее 10 мин до испытания;

c) члены комиссии не должны обсуждать друг с другом запах стандартных пахучих веществ.

F.5 Проведение испытания

a) Используемый метод заключается в процедуре скринингового испытания комиссии.

b) Подготавливают пять полосок бумаги (размером: 14 см × 7 мм) без запаха. Руководитель комиссии пропитывает край двух полосок на 1 см стандартной жидкостью с запахом. Три другие полоски бумаги пропитывают парафиновым маслом без запаха аналогичным образом. Подготовленные пять полосок бумаги выдают каждому члену комиссии. После вдыхания запаха каждой полоски член комиссии должен идентифицировать две полоски с запахом.

c) Каждый член комиссии должен идентифицировать все пять стандартных пахучих веществ с применением этого метода.

d) Члена комиссии, который абсолютно правильно определит все пять стандартных пахучих веществ, считают успешно прошедшим скрининговое испытание (см. рисунок F.1).



Рисунок F.1 – Скрининговое испытание членов комиссии на основе оценки ими пяти стандартных пахучих веществ

Приложение G
(справочное)

Методика подготовки членов комиссии для работы со шкалой сравнения

G.1 Методика подготовки для оценки интенсивности по шкале сравнения

Для оценки воспринятой интенсивности с применением шкалы сравнения в соответствии с 10.3 требуется, чтобы члены комиссии были подготовлены. Целью подготовки является ознакомление членов комиссии с методом оценки и стандартным веществом. Калибровку проводят перед каждым испытанием (см. 10.3) в качестве регулярной проверки подготовки комиссии. Обучение, по сжатому курсу (продолжительностью 4 и 5 дней по таблице G.1) проводят, по крайней мере, один раз в год и если член комиссии не участвовал в испытаниях более трех месяцев. Дополнительно пятидневное обучение проводят, если

– в комиссию принимают новых членов и

– при калибровке перед испытанием наблюдался большой разброс оценок, и стандартное отклонение для комиссии стало слишком большим.

Программа подготовки, включающая ряд испытаний, рассчитана на пять дней. В течение этих пяти дней члены комиссии должны сами ознакомиться с методом. Успех подготовки оценивают на основе проб, предоставленных членам комиссии в последние два дня. К участию в органолептической оценке для определения воспринятой интенсивности запахов допускают только тех членов комиссии, которые прошли проверку и считаются подготовленными.

Необходимым условием для прохождения обучения является определение обонятельной способности членов комиссии (см. приложение E).

Краткое описание подготовительной программы приведено в таблице G.1. Испытания обонятельных способностей длятся приблизительно от двух до трех часов в день занятий. Сокращенный курс подготовки включает только два последних дня программы.

В первый день подготовки комиссию знакомят с методикой оценки и принципом использования шкалы сравнения. Затем каждый испытатель оценивает интенсивность запаха восьми проб с различным содержанием ацетона. Лицо, проводящее проверку, выбирает образцы с содержанием запаха таким образом, чтобы они были распределены по всему диапазону содержания (например, от 2 до 15 pi). После оценки, испытателям сообщают о фактическом уровне интенсивности запаха в пробах, выраженном в единицах pi. Если результат оценки испытателем значительно отклоняется от действительного значения pi, ему/ей дают возможность повторно оценить запах проб с различным содержанием ацетона с учетом знания действительного значения pi.

Таблица G.1 – Пример программы подготовки членов комиссии

День подготовки	Тема	Задание
День 1	Презентация программы подготовки. Ознакомление.	Восемь раз: пробы воздуха с различным содержанием ацетона
День 2	Подготовка. Ознакомление с процедурой оценки строительных изделий.	Четыре раза: пробы воздуха с различным содержанием ацетона Четыре раза: пробы воздуха, полученные при испытании строительных изделий
День 3	Подготовка. Ознакомление с методикой испытаний	Два раза: пробы воздуха с различным содержанием ацетона (калибровка) Шесть раз: пробы воздуха, полученные при испытании строительных изделий
День 4	Тестирование для проверки результатов программы подготовки	Два раза: пробы воздуха с различным (стандартным) содержанием ацетона (калибровка) Четыре раза: пробы воздуха с различным содержанием ацетона Два раза: пробы воздуха, полученные при испытании строительных изделий
День 5	Тестирование для проверки результатов программы подготовки Оценка программы подготовки	Два раза: пробы воздуха с различным (стандартным) содержанием ацетона (калибровка) Четыре раза: пробы воздуха с различным содержанием ацетона Два раза: пробы воздуха, полученные при испытании строительных изделий

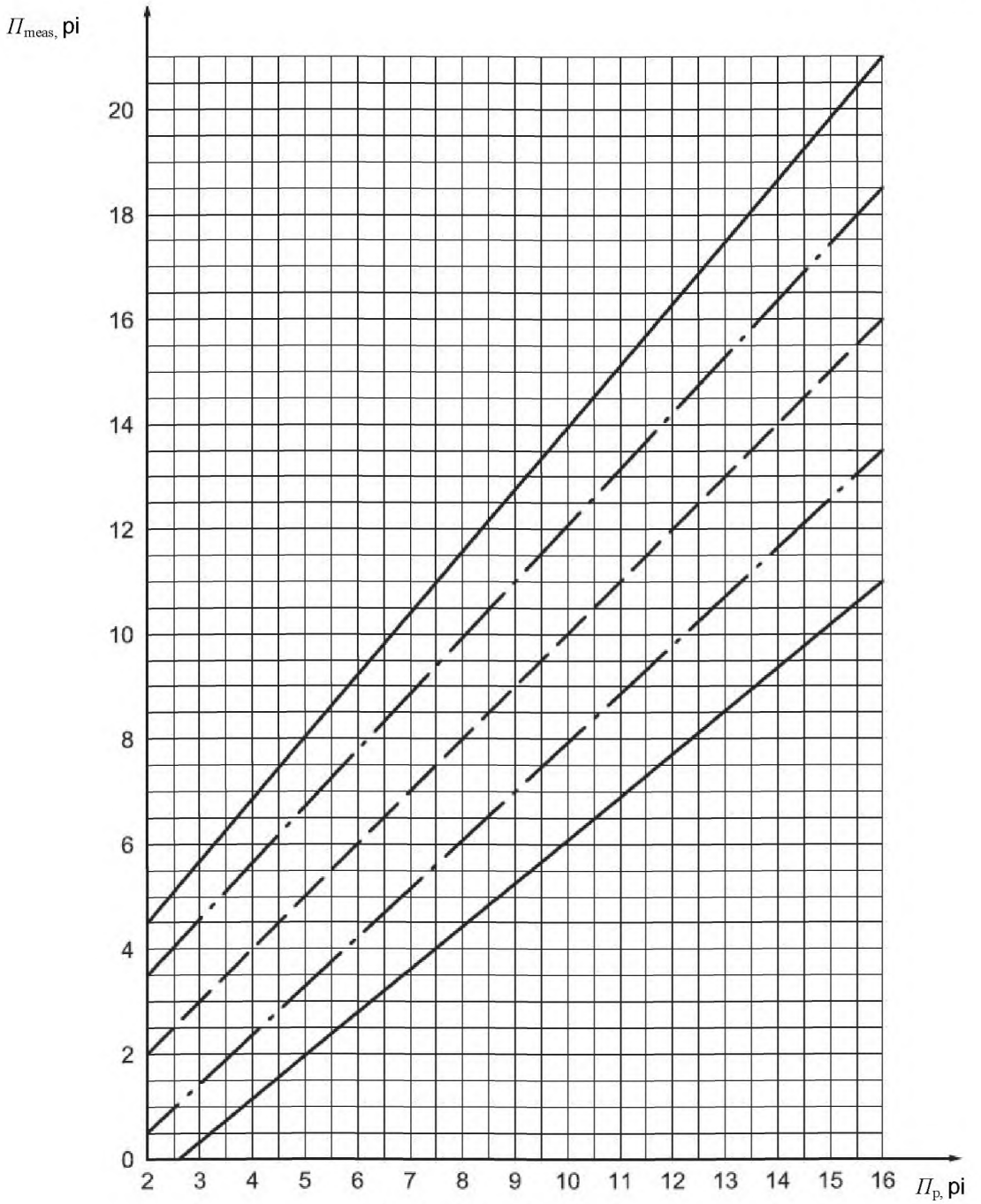
На второй день подготовки испытатели должны оценить пробу воздуха, полученную при испытании от строительных изделий, в дополнение к пробам воздуха с различным содержанием ацетона. Они должны научиться оценивать интенсивность запаха пробы, который отличается от запаха стандартного пахучего вещества на сравнительной шкале. Для этих проб нет никакого приписанного значения воспринятой интенсивности; поэтому оценки отдельных испытателей сравнивают со средним значением оценки всей комиссии. Работу комиссии в целом оценивают по вычисленному стандартному отклонению индивидуальных оценок. Испытателям сообщают среднее значение группы за первые три дня подготовки и, при необходимости, они могут повторно оценить запах закодированной пробы по шкале сравнения.

На третий день подготовки испытания проводят так, как проводят реальное органолептическое испытание в соответствии с 10.3. Это означает, что две первые пробы с содержанием ацетона предоставлены для калибровки, при которой испытателя информируют о действительном значении pi воспринятой интенсивности, так чтобы он/она могли скорректировать свою оценку. Затем проводят испытание неизвестных проб. В этот день испытателям сообщают среднее значение для комиссии в целом.

В четвертый и пятый день значения pi сообщают испытателям только во время калибровки (см. 10.3). Испытателям напоминают, что оценки, сделанные в последние два дня, считают результатом обучения по программе подготовки и критерием выбора испытателя. В каждом из этих дней испытателям предоставляют четыре пробы с различным содержанием ацетона и две пробы с запахом, полученные при испытании строительных материалов.

G.2 Оценка программы подготовки

Лицо, ответственное за проведение подготовки, документирует ход экспериментов, результаты оценок и достижения каждого испытателя в течение всех дней подготовки. Важно, чтобы испытатели были проинформированы об их индивидуальных достижениях для поддержания их мотивации. Если в течение первых трех дней подготовки испытатель не показывает какого-либо прогресса, то он/она может быть исключен из комиссии до завершения цикла испытаний. При оценке программы подготовки полученные в течение двух последних дней оценки концентраций ацетона, предоставленные каждым членом комиссии, наносят на схему, как представлено на рисунке G.1, на котором приведено отклонение от предварительно установленных значений pi и область допустимых значений.



$П_{meas}$ – измеренная воспринятая интенсивность, pi
$П_р$ – предварительно установленная воспринятая интенсивность, pi

Рисунок G.1 – Область допустимых значений воспринятой интенсивности, оцененной членами комиссии

Если оценка находится на пунктирной линии, то она соответствует предварительно установленному значению pi. Область между штрихпунктирными линиями представляет собой основную область. Область за пределами основной области, но между сплошными линиями, называется предельно допускаемой областью. Испытателя считают успешно усвоившим программу подготовки, если результаты оценки, по крайней мере, пяти из восьми проб с различным содержанием ацетона в последние два дня испытаний находятся в главной области. Два или три результата могут быть в пределах допускаемой области и максимум один за пределами допускаемой области.

Приложение Н
(справочное)

Примеры удельного расхода воздуха на единицу площади в модельном помещении

Т а б л и ц а Н.1 – Примеры удельного расхода воздуха на единицу площади в модельном помещении.

Модельное помещение [a] Площадь поверхности, A	Коэффициент загрузки L м^2/м^3	Удельный расход воздуха на единицу площади $q_{V,A}$, м^3/(м^2·ч) или n/L
Кратность воздухообмена, n = 0,5 ч$^{-1}$ [a]		
Объем модельного помещения 17,4 м^3		
Площадь пола/потолка, равная 7 м^2 [a]	0,410	1,2
Площадь стен, равная 24 м^2 [a]	1,4	0,4
Площадь уплотнителя, равная 0,2 м^2 [a]	0,012	44
Площадь оконных проемов 0,2 м^2 [b]	0,012	44
Площадь дверных проемов, равная 2 м^2 [b]	0,11	4,4
[a] Стандарт Дании/NF 90 [5] [b] [12]		

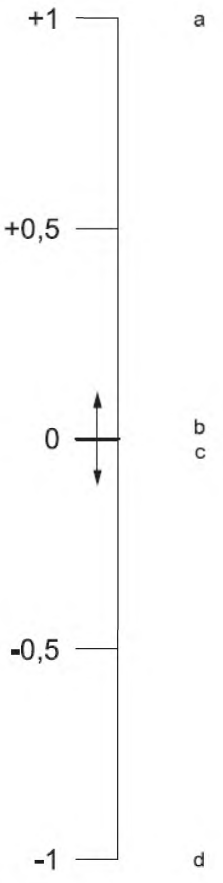
Приложение I
(обязательное)

Шкала приемлемости для неподготовленной комиссии

Для оценки приемлемости каждый член комиссии должен ответить на следующий вопрос:

– «Представьте, что Вы будете вдыхать ежедневно в течение нескольких часов воздух из испытательной камеры, насколько приемлемо качество этого воздуха?»

– Пожалуйста, поставьте отметку на шкале.



a – однозначно приемлемый, b – просто приемлемый, c – просто неприемлемый,
d – однозначно неприемлемый.

Рисунок I.1 – Шкала приемлемости для неподготовленной комиссии

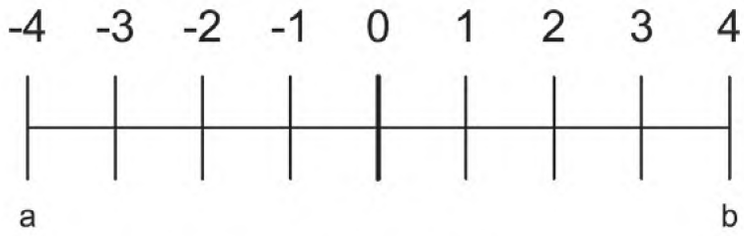
За оценку приемлемости запаха, выделяемого строительными материалами, принимают среднее арифметическое из восьми оценок.

Приложение J
(обязательное)

Шкала гедонического тона для неподготовленной комиссии

В качестве подготовки к оценке гедонического тона выделяемых запахов члены комиссии должны ответить на следующий вопрос:

«Предполагая, что вы ежедневно, в течение нескольких часов, будете вдыхать воздух из испытательной камеры, насколько качество этого воздуха приятно?»



a – неприятный, b – очень приятный.

Рисунок J.1 – Шкала гедонического тона

За оценку гедонического тона запаха, выделяемого строительными материалами, принимают среднее арифметическое из восьми оценок.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных международных и европейских региональных стандартов национальным стандартам Российской Федерации

Таблица Д.А

Обозначение ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
ИСО 554	–	*
ИСО 16000-9	–	ГОСТ Р ИСО 16000-9—2009 «Воздух замкнутых помещений. Часть 9. Определение выделения летучих органических соединений строительными и отделочными материалами. Метод с использованием испытательной камеры»
ИСО 16000-11	–	ГОСТ Р ИСО 16000-11-2009 «Воздух замкнутых помещений. Часть 11. Определение выделения летучих органических соединений строительными и отделочными материалами. Отбор, хранение и подготовка образцов для испытаний
ЕН 13725	–	*

* Соответствующий национальный стандарт отсутствуют. До его утверждения рекомендуется использовать перевод на русский язык данного международного стандарта. Перевод данного международного стандарта находится в Федеральном информационном фонде технических регламентов и стандартов.

Примечание – В настоящей таблице использовано следующее условное обозначение степени соответствия стандартов:

- IDT – идентичный стандарт.

Библиография

[1] ISO 4120:2004 — *Sensory analysis — Methodology — Triangle test*

[2] ISO 5492 — *Sensory analysis — Vocabulary* (ИСО 5492, Органолептический анализ. Словарь)

[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* (ЕН 13779, Вентиляция в нежилых помещениях. Технические требования к системам вентиляции и кондиционирования)

[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 10962:1997-10 — *Prüfbereiche für sensorische Prüfungen — Anforderungen an Prüfräume* (Areas for sensory analysis — Specifications of testrooms)

[9] DIN 10963:1997-11 — *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 10 966:1997-12 — *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: gost.e-ecolog.ru 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

Подходящие публикации

[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, Danmark, 1994

Другие Международные стандарты, имеющие отношение к измерениям ЛОС

[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* (ИСО 12219-1 Воздух внутреннего пространства автотранспортных средств. Часть 1. Камера для испытания автотранспортного средства. Технические требования и

условия испытания для определения летучих органических соединений в воздухе салона)

[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* (ИСО 12219-2, Воздух внутреннего пространства автотранспортных средств. Часть 2. Скрининг выделения летучих органических соединений материалами внутренней отделки и деталей салона. Метод с применением эластичных емкостей)

[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* (ИСО 12219-3, Воздух внутреннего пространства автотранспортных средств. Часть 3. Скрининг выделения летучих органических соединений материалами внутренней отделки и деталей салона. Метод с применением микрокамеры)

[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* (ИСО 12219-4, Воздух внутреннего пространства автотранспортных средств. Часть 4. Метод определения выделения летучих органических соединений материалами внутренней отделки и деталей салона. Метод с применением камеры небольшой вместимости)

[30] ISO 12219-5[1)] *Indoor air of road vehicles — Part 5: Screening method for the determination of emissions of volatile organic compounds (VOC) from car trim components — Static chamber method* (Воздух внутри автодорожных транспортных средств. Часть 5. Скрининговый метод определения выделения летучих органических соединений (ЛОС) компонентами внутренней отделки автомобилей. Метод с использованием стационарной камеры)

[31] ISO 16017-1 *Indoor, ambient and workplace air — Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography — Part 1: Pumped sampling* (ИСО 16017-1, Воздух атмосферный, рабочей зоны и замкнутых помещений. Отбор проб летучих органических соединений при помощи сорбционной трубки с последующей термодесорбцией и газохроматографическим анализом на капиллярных колонках. Часть 1. Отбор проб методом прокачки)

[32] ISO 16017-2 *Indoor, ambient and workplace air — Sampling and analysis of volatile organic compounds by sorbent tube/thermal desorption/capillary gas chromatography — Part 2: Diffusive sampling* (ИСО 16017-2, Воздух атмосферный, рабочей зоны и замкнутых помещений. Отбор проб и анализ летучих органических соединений при помощи сорбционной трубки с последующей термодесорбцией и газохроматографическим анализом на капиллярных колонках. Часть 2. Диффузионный отбор проб)

[1)] Находится в стадии подготовки.

УДК 504.3:006.354 ОКС 13.040.20 Т58

Ключевые слова: воздух, замкнутое помещение, запах, строительные материалы, методики оценки, испытательная камера, пахучее вещество

Редактор *И.Р. Шайняк*

Корректор *М.И. Першина*

Компьютерная верстка *Д. М. Кульчицкого*

Подписано в печать 15.02.2016. Формат 60x84 1/8.
Усл. печ. л. 4,65. Тираж 34 экз. Зак. 3860.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»

123995 Москва, Гранатный пер., 4.

gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru