ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 57669— 2017/ EN 14583:2004

ВОЗДУХ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Приборы для отбора биоаэрозольных объемных проб. Требования и методы испытания

(EN 14583:2004, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 ПОДГОТОВЛЕН Открытым акционерным обществом «Научно-исследовательский центр контроля и диагностики технических систем» (АО «НИЦ КД») на основе собственного перевода на русский язык англоязычной версии 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 14 сентября 2017 г. № 1116-ст

4 Настоящий стандарт идентичен европейскому стандарту ЕН 14583:2004 «Воздух рабочей зоны. Приборы для отбора биоаэрозольных объемных проб. Требования и методы испытания» (EN 14583:2004 «Workplace atmospheres. Volumetric bioaerosol sampling devices. Requirements and test methods», IDT).

Европейский стандарт разработан Техническим комитетом ТС 137.

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

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2019 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». 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 ежемесячного 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, оформление, 2017, 2019

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 и определения 2
4 Сокращения 3
5 Предъявляемые требования 3
6 Условия испытания 5
7 Условия окружающей среды при испытаниях 6
8 Протокол испытаний 7
Приложение А (справочное) Отбор проб биоаэрозолей 8
Приложение В (справочное) Пример испытательной установки, используемой для оценки биологической эффективности прибора для отбора биоаэрозольных объемных проб 9
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии ссылочных европейских стандартов национальным стандартам 10
Библиография 11

Введение

Внедрение европейских стандартов необходимо, чтобы способствовать развитию нового оборудования для определения микроорганизмов в воздухе рабочей зоны. Положения настоящего стандарта могут применяться к уже произведенному оборудованию. Он предназначен для установления требований и методов для определения рабочих характеристик пробоотборных приборов, используемых для отбора биоаэрозолей из воздуха рабочей зоны. В настоящем стандарте приведены примеры условий и методов испытаний.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — Применение настоящего стандарта может включать использование опасных материалов, методик и оборудования. В настоящем стандарте не приведены все требования безопасности, которые следует соблюдать при его применении. Пользователь настоящего стандарта несет ответственность за разработку соответствующих мер безопасности и охраны здоровья с учетом требований законодательных актов.

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ВОЗДУХ РАБОЧЕЙ ЗОНЫ

Приборы для отбора биоаэрозольных объемных проб. Требования и методы испытания

Workplace atmospheres. Volumetric bioaerosol sampling devices.
Requirements and test methods

Дата введения — 2018—12—01

1 Область применения

Настоящий стандарт устанавливает требования и методы испытаний для определения эффективности пробоотборников для объемных проб, используемых для оценки биоаэрозолей в воздухе рабочей зоны.

Для измерений в чистых помещениях применяют [19].

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

EN 1232[1)], Workplace atmospheres. Pumps for personal sampling of chemical agents. Requirements and test methods (Воздух рабочей зоны. Насосы для индивидуального отбора проб химических веществ. Требования и метод испытаний)

EN 12919[1)], Workplace atmospheres. Pumps for the sampling of chemical agents with a volume flow rate of over 5 l/min. Requirements and test methods (Воздух рабочей зоны. Насосы для отбора проб реагентов со скоростью потока более 5 л/мин. Требования и методы испытания)

EN 13205[2)], Workplace atmosphere. Assessment of performance of instruments for measurement of airborne particle concentrations (Воздух рабочей зоны. Оценка технических характеристик пробоотборников для измерения концентрации взвешенных в воздухе частиц)

EN 50015[3)], Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Oil immersion ‘o’ (Оборудование электрическое для работы в потенциально взрывоопасных атмосферах. Тип защиты «o»: погружение в масло)

EN 50016[4)], Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Pressurised apparatus ‘p’ (Оборудование электрическое для работы в потенциально взрывоопасных атмосферах. Герметизированная аппаратура «p»)

EN 50017[5)], Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Powder filling ‘q’ (Оборудование электрическое для работы в потенциально взрывоопасных атмосферах. Тип защиты «q»: заполнение порошком)

EN 50020[6)], Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Intrinsic safety 7 (Оборудование электрическое для работы во взрывоопасных средах. Тип защиты «i». Внутренняя безопасность)

[1)] Заменен на EN ISO 13137—2014.

[2)] Заменен на EN 13205-1—2014, EN 13205-2—2014, EN 13205-3—2014, EN 13205-4—2014, EN 13205-5—2014, EN 13205-6—2014.

[3)] Заменен на EN 60079—2015.

[4)] Заменен на EN 60079-2—2007.

[5)] Заменен на EN 60079-5—2015.

[6)] Заменен на EN 60079-11—2007.

Издание официальное

EN 60079-0, Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Part 0: General requirements (IEC 60079-0:2004) [Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 0. Общие требования (МЭК 60079-0:2004)]

EN 60079-1, Electrical apparatus for potentially explosive atmospheres. Part 1: Flameproof enclosure 'd' (IEC 60079-1:2003) [Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 1. Защита оборудования с применением огнестойких оболочек «d» (МЭК 60079-1:2003)]

EN 60079-7, Electrical apparatusfor explosive gas atmospheres. Part 7: Increased safety 'e' (IEC 60079-7:2001) [Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 7. Повышенная защита типа «e» (МЭК 60079-7:2001)]

EN 60079-18, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 18: Construction, test and marking of type of protection encapsulation "m" electrical apparatus (IEC 60079-18:2004) [Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 18. Конструкция, испытание и маркировка электрооборудования с взрывозащитой вида «герметизация компаундом «m» (МЭК 60079-18:2004)]

EN 60079-25, Electrical apparatus for explosive gas atmospheres. Part 25: Intrinsically safesystems (IEC 60079-25:2003) [Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 25. Искробезопасные системы (МЭК 60079-25:2003)]

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены следующие термины с соответствующими определениями:

3.1

точность (accuracy): Степень совпадения между результатом испытания и принятым опорным значением.

[ИСО 3534-1:1993]

Примечание — Величина, упоминаемая в настоящем стандарте как точность, обеспечивает оценку области вокруг измеренного значения, в которой находятся 95 % принятых опорных значений.

3.2

смещение (bias): Разность между математическим ожиданием результатов измерений и истинным (принятым опорным) значением характеристики качества воздуха.

[EH 482:1994]

3.3

число культиватов (culturable number): Число микроорганизмов, единичных клеток или агрегатов, способных образовывать колонии на твердой питательной среде.

[EH 13098:2000]

3.4

общее количество микроорганизмов (total number of micro-organisms): Количество микроорганизмов, определенных как единичные микроорганизмы (принятый критерий).

[EH 13098:2000]

3.5 **индивидуальный пробоотборник** (personal sampler): Устройство, при помощи которого отбирают пробы воздуха в зоне дыхания для определения воздействия биологических агентов.

Примечания

1 Некоторые пробоотборные устройства оборудованы встроенным насосом. В случаях, когда необходимо использование внешнего насоса, на него не распространяются требования настоящего стандарта.

2 Адаптировано по EH 1540.

3.6

аэродинамический диаметр частицы (particle aerodynamic diameter): Диаметр сферы плотностью 1 г/см^3, которая в условиях спокойного воздуха за счет силы гравитации имеет скорость осаждения, равную скорости осаждения частицы в анализируемом воздухе при преобладающих значениях температуры, давления и относительной влажности.

[EH 1540:1998]

3.7 **прибор для отбора проб** (sampling device): Общее оборудование, используемое для отбора проб, например насос, пробоотборный зонд и пробоотборная подложка.

4 Сокращения

ATCC — американская типовая коллекция клеточных культур (АТКК)
BTC — испытательная камера для биоаэрозолей (ИКБ)
CBS — центральное бюро грибковых культур (ЦБГК)
CCUG — коллекция культур Университета Гетеборга (ККУГ)
DSMZ — немецкая коллекция штаммов микроорганизмов и клеточных культур (НМКМ)
HEPA — высокоэффективные фильтры для очистки воздуха
NCTC — национальная коллекция типовых культур (НКТК)
RH — относительная влажность
T — температура

5 Предъявляемые требования

5.1 Общие положения

Требования к рабочим характеристикам насосов для отбора объемных проб должны соответствовать EH 1232 для насосов с низким расходом или EH 12919 для насосов с высоким расходом. Это применимо и к встроенным, и к внешним насосам.

5.2 Использование в потенциально взрывоопасных атмосферах

Когда приборы для отбора проб, приведенные в настоящем стандарте, используют в потенциально взрывоопасных атмосферах, работы должны проводиться в соответствии с EH 50015, EH 50016, EH 50017, EH 50020, EH 60079-0, EH 60079-1, EH 60079-7, EH 60079-18 и EH 60079-25.

5.3 Механическая конструкция

Каждый прибор для отбора проб должен быть сконструирован таким образом, чтобы не затруднять измерение и калибровку потока воздуха, а также регулярные проверки функциональности. Насос для отбора проб должен поддерживать необходимый уровень потока воздуха в течение всего периода отбора проб.

Примечание — Материал, используемый в пробоотборном зонде, не должен поглощать влагу и накапливать электростатические заряды.

5.4 Индикаторное устройство

Индикаторное устройство должно быть сконструировано таким образом, чтобы четко отражать включение прибора для отбора проб. Если прибор имеет более одного диапазона измерений, то выбранный диапазон при включении должен быть идентифицирован.

Примечание — Преимуществом прибора для отбора проб является наличие ряда индикаторов, например истекшего времени, низких показателей расхода или прерывания потока.

5.5 Настройка параметров

Любые элементы управления пробоотборника (выключатель, ручка и т. д.), используемые для изменения рабочих параметров (время отбора проб, расход и т. д.) должны быть защищены от непроизвольных действий во время отбора проб. Рабочие параметры должны отображаться на дисплее оборудования.

5.6 Прибор для отбора проб, работающий от аккумуляторной батареи

Прибор для отбора проб, работающий от встроенных аккумуляторных батарей, должен быть оборудован индикатором низкого заряда батареи. Рекомендованы приборы, оснащенные батареями с коротким временем перезарядки, легкие и с низким уровнем шума.

5.7 Регулирование потока воздуха

Допустимое отклонение потока воздуха за период отбора проб должно составлять не более ± 5 %.

5.8 Расходомер воздуха

При необходимости должно быть применено устройство для измерения потока воздуха через пробоотборник перед и после отбора проб в исследуемой области.

Примечание — Это устройство может отличаться от расходомера, используемого для калибровки.

Приборы для отбора проб со встроенным расходомером воздуха должны быть откалиброваны перед использованием посредством внешнего расходомера.

5.9 Этикетка и маркировка

Поставщик и изготовитель прибора для отбора проб должны быть четко определены и указаны на этикетке, чтобы обеспечить прослеживаемость к исходным рабочим характеристикам.

5.10 Инструкция по эксплуатации

Инструкция по эксплуатации должна быть написана на языке, который понятен в стране пользователя. Она должна быть четкой и содержать описание каждой функции. В ней должны быть проиллюстрированы и помечены цифрами все рабочие кнопки. Инструкция должна содержать условия окружающей среды и другие условия, при которых прибор должен эксплуатироваться, включая ограничения к его использованию. Также должны быть приведены точные инструкции по калибровке и рекомендуемое используемое при этом оборудование (например, расходомер). Инструкция в том числе должна содержать адрес сервисной службы для обслуживания прибора.

5.11 Отбираемые частицы

Для измерения индивидуального воздействия биоаэрозолей прибор для отбора проб должен соответствовать критериям по размеру фракций твердых частиц аэрозоля согласно [15].

5.12 Физическая эффективность отбора проб

Физическая эффективность отбора проб определена в [18] и ЕН 13205. Она определяется как функция аэродинамического диаметра частиц и другими влияющими параметрами.

Примечание — В приложении А приведена информация о работе пробоотборника и экспериментальной оценке его физической эффективности при отборе проб в лаборатории.

Физическую эффективность отбора проб можно интерпретировать как процент отобранных и уловленных прибором частиц окружающего воздуха определенного размера. Поскольку твердые частицы микроорганизмов часто прилипают к небиологическим частицам различных размеров, измерение содержания частиц микроорганизмов подразумевает точное знание этого параметра.

Приборы для отбора проб должны улавливать представительную пробу фракций биоаэрозолей, влияющих на здоровье [15].

При оценке эффективности любого прибора для отбора проб биоаэрозолей, должна быть определена полная эффективность отбора проб. Эффективность индивидуального пробоотборника будет зависеть от близости тела оператора при ношении в зоне дыхания, и поэтому необходимо оценить индивидуальные пробоотборники для вдыхаемых фракций во время их прикрепления к оператору или другим хорошо обозначенным эквивалентам.

Примечание — Индивидуальный отбор проб проводят при оценке воздействия для анализа предполагаемого заболевания. Множество биологических испытаний более эффективно проводятся при использовании индивидуального пробоотборника в качестве отдельного устройства. Установленный свободно пробоотборник может быть использован для сканирования окружающей среды для определения больших выбросов микроорганизмов.

5.13 Биологическая эффективность

Биологическая эффективность определена в [18] как способность прибора для отбора проб к поддержанию культивируемости микроорганизмов во время улавливания, а также сохранению продуктов жизнедеятельности микробов нетронутыми. Потеря культивируемости микроорганизмов за счет испытываемого при отборе проб стресса проверяют на соответствующих модельных организмах.

5.14 Диапазон содержания

Изготовитель должен указать рабочий диапазон для оборудования и его ограничения. В лучшем случае прибор для отбора проб должен быть способен отобрать пробу с содержанием культивируемых микроорганизмов и/или общим количеством микроорганизмов в воздухе до 10^{10} $м^{-3}$.

5.15 Продолжительность отбора проб

Уловленные пробы биоаэрозолей должны относиться к представительному периоду времени, соответствующему периоду воздействия. Изготовитель должен предоставить рабочий диапазон продолжительности отбора проб.

Примечание — Время отбора проб может варьироваться, и временной сдвиг может составлять от нескольких минут до 8 часов. Перегрузка пробы может повлиять на анализ отрицательно.

5.16 Загрузка прибора для отбора проб

Приборы для отбора проб должны быть сконструированы таким образом, чтобы можно было легко загрузить их в асептических условиях, освободить и перезагрузить новыми пробоотборными подложками на рабочем месте с минимальной потерей отобранных биоаэрозолей.

5.17 Очистка прибора для отбора проб

Приборы для отбора проб должны быть сконструированы таким образом, чтобы можно было легко провести их очистку и дезинфекцию как на месте измерения, так и в лаборатории.

5.18 Точность

Смещение и точность определяют в соответствии с ЕН 13205. Для индивидуальных пробоотборников целевой фракцией биоаэрозолей, как правило, является вдыхаемая фракция, но также могут определяться и другие фракции (торакальная или респирабельная). Смещение обычно следует относить к одной из этих фракций. Для стационарно установленных приборов для отбора проб эталонной фракцией для расчета смещения может быть любая из обычных фракций.

6 Условия испытания

6.1 Общие положения

Условия, применяемые при испытании, должны быть в пределах диапазона, указанного изготовителем. Дополнительную информацию относительно испытания приборов для отбора проб можно найти в ЕН 13205.

Для испытания эффективности пробоотборников должны быть проведены испытания по крайней мере двух разных приборов и по результатам проведено сравнение с эффективностью эталонного прибора для отбора проб.

6.2 Эталонный прибор для отбора проб

Должно быть приведено подробное описание характеристик используемого эталонного прибора, а отбор проб должен проводиться таким образом, чтобы при проведении анализа можно было определить как количество живых микроорганизмов, так и общее количество микроорганизмов (см. [18]). При необходимости могут быть использованы два различных эталонных прибора для отбора проб.

6.3 Время установления рабочего режима

При проведении любых испытаний следует выждать время, чтобы работа прибора для отбора проб стабилизировалась.

Максимальное время для стабилизации не должно превышать 30 мин.

6.4 Внешние условия при проведении испытаний

6.4.1 Общие положения

При проведении испытаний аэрозоль должен состоять из единичных частиц, а также их совокупности в атмосферном воздухе с контролируемой влажностью и температурой. Необходимо задать

диапазон содержания частиц, который подходит для проведения испытаний пробоотборника. Должны быть указаны температура и влажность условий испытаний.

Ограничения по температуре и влажности должны быть установлены изготовителем.

6.4.2 Испытательная установка для оценки физической эффективности приборов для отбора проб биоаэрозолей

Экспериментальные условия для измерения физической эффективности приборов для отбора проб биоаэрозолей должны совпадать с условиями, приведенными в ЕН 13205. Однако в случаях, когда они разработаны для измерения только микроорганизмов и не включают измерение продуктов их жизнедеятельности, вычисление смещения и точности относительно массовой концентрации не требуется.

6.4.3 Испытательная установка для оценки биологической эффективности приборов для отбора проб биоаэрозолей

Биологическая эффективность прибора для отбора проб биоаэрозолей должна быть изучена в испытательной камере, в которой в подходящих условиях могут быть получены указанные аэрозоли микроорганизмов. Описание этих испытаний приведено в приложении В. Для каждого вида микроорганизмов должно быть вычислено соотношение между измеренным содержанием микроорганизмов и содержанием, оцененным при помощи эталонного оборудования.

6.5 Производство испытуемых биоаэрозолей и рекомендованных штаммов

Микробную клеточную суспензию контролируемо распыляют и равномерно перемешивают в испытательной камере при заданной температуре и относительной влажности. Необходимо указать размер частиц.

Испытуемые организмы и используемые среды должны соответствовать основным характеристикам используемого прибора для отбора проб. Тест-штаммы должны быть доступны и содержаться в эталонной коллекции культур (например, АТКК, ККУГ, НКТК, ЦБГК, НКМК).

Примечание — Испытываемые биоаэрозоли могут быть получены путем культивирования в жидких или полужидких питательных средах, воде или в отдельных буферных растворах. Такой способ может привести к изменению свойств поверхности частиц биоаэрозолей. Споры также могут быть получены из пыли или порошка.

6.6 Расположение прибора

Изготовитель должен указать, при каком расположении относительно потока воздуха, содержащего частицы биоаэрозолей, следует испытывать пробоотборник. Индивидуальные приборы для отбора проб должны быть испытаны на манекене.

Прибор для отбора проб должен быть испытан в условиях эксплуатации в положениях, указанных в инструкции по эксплуатации, но в любом случае с отклонением менее чем на 15° от нормального расположения. При необходимости в условиях испытаний входное отверстие или прибор для отбора проб полностью поворачивают на 360° с шагом 90° вокруг каждой из взаимно перпендикулярных осей. Регистрируют показатели в каждом положении (см. ЕН 13205).

6.7 Калибровка

Изготовитель должен указать способ, с использованием которого следует калибровать прибор для отбора проб.

6.8 Скорость потока воздуха

Изготовитель должен указать скорость потока воздуха, при которой следует испытывать прибор для отбора проб.

7 Условия окружающей среды при испытаниях

7.1 Общие положения

Испытания проводят для определения воздействия переменной температуры воздуха, атмосферного давления и условий относительной влажности на расход и отобранный объем воздуха, а также на прибор для отбора проб, первоначально откалиброванный для стандартных условий окружающей среды. Измерения следует проводить в лабораторной камере с контролируемой температурой (Т) и

относительной влажностью (RH). Для испытаний с переменным давлением может быть использована отдельная камера. Измерения следует повторять по крайней мере пять раз для любой серии с изменением T или RH. Отобранный объем воздуха или представительное значение времени отбора проб должны быть измерены для всех заранее установленных значений. Должно быть оценено среднее значение каждой измеряемой переменной и ее среднеквадратичное отклонение. Результаты испытаний должны быть отражены в протоколе испытаний, эксплуатационные условия должны быть зарегистрированы.

7.2 Температура

Испытания следует проводить при установленной температуре. Для охвата диапазона, который используют при работе с прибором для отбора проб, следует проводить испытания по крайней мере при двух температурах.

7.3 Относительная влажность

Испытания следует проводить при двух значениях относительной влажности для каждого значения температуры, установленного по 7.2.

8 Протокол испытаний

Протокол, в котором приводят результаты всех испытаний, должен поставляться вместе с прибором для отбора проб.

Протокол испытания должен содержать по крайней мере следующую информацию:

a) ссылку на настоящий стандарт;
b) описание условий испытаний;
c) метод измерения расхода;
d) физические условия при проведении испытаний;
e) используемый эталонный прибор для отбора проб;
f) продолжительность отбора проб;
g) используемую испытательную камеру;
h) используемые тест-штаммы;
i) время установления рабочего режима для сохранения стабильных условий работы.

Приложение А
(справочное)

Отбор проб биоаэрозолей

А.1 Общие положения

Наиболее точно характеристики и потенциальная опасность биоаэрозолей могут быть определены в случае наличия полной информации о принципах отбора проб аэрозоля, условиях жизнеспособности микроорганизмов, подготовке культур и биологических испытаниях. Немаловажно, чтобы прибор для отбора проб отбирал представительную пробу требуемой фракции биоаэрозолей, причиняя микроорганизмам минимальный стресс так, чтобы биологическая активность значительно не снижалась. При этом эти два требования не совместимы на практике, особенно в случае микроорганизмов растительного происхождения. В лучшем случае для того, чтобы оценить возможные опасности, должны быть известны общая счетная концентрация, распределение частиц по размерам и счетная концентрация жизнеспособных микроорганизмов в воздухе.

А.2 Аэродинамические характеристики прибора для отбора проб биоаэрозолей

Эффективность прибора для отбора проб, предназначенного для улавливания частиц, можно описать с точки зрения ряда параметров [14]: эффективность аспирации представляет собой эффективность, с которой частицы попадают в устройство отбора проб непосредственно через аспирационные отверстия или щели; эффективность наблюдаемой аспирации представляет собой эффективность, с которой частицы попадают в устройство для отбора проб напрямую и с внешних поверхностей путем отскока или вдувания; общая эффективность отбора проб представляет собой эффективность, благодаря которой частицы достигают улавливающей поверхности. При оценке эффективности любого прибора для отбора проб биоаэрозолей должны быть определены эффективность аспирации, наблюдаемой аспирации и отбора проб в диапазоне допустимой скорости ветра с серией частиц различного размера. Такие исследования можно проводить экспериментально в испытательных камерах (условия неподвижного воздуха) или в аэродинамических трубах [13]. Эффективность индивидуального пробоотборника, как правило, будет зависеть от близости тела оператора при ношении в зоне дыхания, и поэтому необходимо оценить индивидуальные пробоотборники во время их прикрепления к полноразмерному манекену или при других условиях, дающих эквивалентные результаты, при скорости ветра не более 1 м/с. В ЕН 13205 приведено описание методов, которые могут быть применены для лабораторных испытаний приборов для отбора проб относительно нормативов по отбору проб, установленных в [15], и лабораторного сравнения приборов.

А.3 Биологическая активность микроорганизмов после отбора проб

Приборы для отбора проб, которые используют для улавливания жидких или твердых частиц, нередко не подходят для улавливания частиц биоаэрозолей, которые следует отбирать, стараясь нанести минимальный урон микроорганизмам для дальнейшей оценки их жизнеспособности. Приборы для отбора проб, которые работают с низкой силой сдвига, наносят наименьший урон микроорганизмам, хотя эти приборы, как правило, имеют низкую физическую эффективность отбора проб [4]. Берч и Гриффитс в своей работе, используя различные индивидуальные пробоотборники, показали [3], что жизнеспособность некоторых биоаэрозолей подвергается воздействию в разных степенях.

Приложение В
(справочное)

Пример испытательной установки, используемой для оценки биологической эффективности прибора для отбора биоаэрозольных объемных проб

Возможная испытательная камера для биоаэрозолей (ИКБ) представляет собой вертикальную прямоугольную конструкцию более 4 м высотой с внутренней рабочей секцией размером приблизительно (1 × 1) м. Камеру изготавливают из эмалированного воздухонагревателя с алюминиевыми уголками, пластин тонколистовой стали и закаленного стекла. Она состоит из пяти секций, где верхние и низкие секции имеют форму квадратной пирамиды.

Воздух, отфильтрованный через HEPA-фильтр, поступает в ИКБ через верхнюю секцию, которая представляет собой проволочную сетку из нержавеющей стали различной пористости, разработанную для снижения влияния направления потока воздуха через пирамидальную секцию в основной раздел ИКБ. Такое расположение уменьшает равномерность потока по всей рабочей зоне. Аэрозоли генерируют во второй секции и направляют вертикально вниз в третью секцию под действием потока воздуха и силы тяжести, где происходит их перемешивание. Поток воздуха содержит большие и маленькие завихрения и водовороты, перемещающиеся медленно вниз к четвертой секции, в которой расположены приборы для отбора проб биоаэрозолей. Вихревые компоненты потока воздуха уменьшают за счет его прохождения через ламинизатор потока, установленный между третьими и четвертыми секциями, чтобы максимизировать однородность содержания аэрозоля в четвертой секции.

Каждое устройство для отбора проб биоаэрозолей может быть установлено на вращающейся карусели так, чтобы ему соответствовала одинаковая концентрация аэрозоля. Вращающуюся карусель изготавливают из перфорированного листа нержавеющей стали, чтобы облегчить прохождение потока воздуха. Воздух из пятой и самой низкой секции ИКБ проходит через HEPA-фильтр для удаления частиц аэрозоля. Расход воздуха через ИКБ составляет 2,7 $м^3$/мин, создавая скорость потока воздуха 0,045 м/с в поперечном сечении (1 × 1) м пробоотборной секции. Для поддержания потока воздуха и аэрозоля через ИКБ используют специально разработанную систему кондиционирования воздуха. Такая система кондиционирования воздуха и воздуховоды были оснащены теплоизоляцией для обеспечения того, чтобы воздух, поступающий в ИКБ, поддавался регулированию в диапазоне температур от 20 °С до 40 °С и диапазоне относительной влажности от 30 % до 80 %.

В фактической рабочей среде температура, при которой используют прибор для отбора проб, может измениться от минус 20 °С до плюс 40 °С. Относительная влажность также может измениться в пределах диапазона от 0 % до 100 %.

Примечание — Описание другой возможной испытательной установки специально для определения низких концентраций биоаэрозолей приведено в ЕН ИСО 14698-1, в котором говорится об оценке приборов для отбора проб для использования в чистых помещениях.

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии ссылочных европейских стандартов национальным стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение ссылочного европейского стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего национального стандарта
EN 1232	—	*
EN 12919	—	*
EN 13205	IDT	ГОСТ Р ЕН 13205—2010 «Воздух рабочей зоны. Оценка характеристик приборов для определения содержания твердых частиц»
EN 50015	—	*
EN 50016	—	*
EN 50017	—	*
EN 50020	—	*
EN 60079-0 (IEC 60079-0:2004)	MOD	ГОСТ Р 52350.0—2005[1)] «Электрооборудование для взрывоопасных сред. Часть 0. Общие требования (МЭК 60079-0:2004)»
EN 60079-1 (IEC 60079-1:2003)	IDT	ГОСТ Р 52350.1—2005 «Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 1. Защита оборудования с применением огнестойких оболочек «d» (МЭК 60079-1:2003)»
EN 60079-7 (IEC 60079-7:2001)	IDT	ГОСТ Р 52350.7—2005[2)] «Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 7. Повышенная защита типа «e» (МЭК 60079-7:2006)»
EN 60079-18 (IEC 60079-18:2004)	IDT	ГОСТ Р 52350.18—2006[3)] «Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 18. Конструкция, испытание и маркировка электрооборудования с взрывозащитой вида «герметизация компаундом «m»» (МЭК 60079-18:2004)»
EN 60079-25 (IEC 60079-25:2003)	MOD	ГОСТ Р 52350.25—2006 «Оборудование электрическое для взрывоопасных газовых сред. Часть 25. Искробезопасные системы (МЭК 60079-25:2003)»

* Соответствующий национальный стандарт отсутствует. До его принятия рекомендуется использовать перевод на русский язык данного европейского стандарта.

Примечание — В настоящей таблице использованы следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

- IDT — идентичные стандарты;
- MOD — модифицированные стандарты.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ 31610.0—2014.

[2)] В Российской Федерации действует ГОСТ 31610.7—2017.

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ 31610.18—2016/IEC 60079-18:2014.

Библиография

[1] Barrett C.F., Ralph M.O. and Upton S.L. (1984) «Wind tunnel measurements of the Inlet efficiency of four samplers of suspended particulate matter», EUR 9378 EN, Commission of the European Communities, Brussels

[2] Benbough J.E., Bennett A.M. and Parkes S.R. (1993) «Determination of the collection efficiency of a microbial air sampler», J. Appl. Bact. 74, 170—173

[3] Birch D.J. and Griffiths W.D. (1994) «The performance of a number of personal samplers in the assessment of bioaerosols», J. Aerosol Sci. 24, (Suppl. 1), 335—336

[4] Cox C.S. (1987) «The Aerobiological Pathway of Micro-organisms», John Wiley and Sons. Chichester

[5] Edwards I.W., Futter S.F., Griffiths W.D., Lewin A.R., Maynard K.R., Morgan G.R. and Stewart I.W (1996) «Administration and Characterisation of Gene Therapy Bioaerosols Drug Delivery to the Lungs VII», The Aerosol Society, 12th and 13th December 1996, Church House, Westminster, London (1997, in press). J. Aerosol Med

[6] Edwards I.W., Griffiths W.D., Morgan G.R. and Stewart I.W. (1997) «Performance Testing of Inhaled Biotherapeutic Formulations». Drug Delivery to the Lungs VIII, The Aerosol Society, 15th and 16th December 1997, Church House, Westminster, London, pp. 10—13. (1998, in press). J. Aerosol Med

[7] Griffiths W.D. and DeCosemo G.A.L. (1994) «The Assessment of Bioaerosols: A Critical Review», J. Aerosol Sci. 25, (8), 1425—1458

[8] Grinshpun S., Chang C-W., Nevalainen A. and Willeke K. (1994) «Inlet characteristics of Bioaerosols Samplers». J. Aerosol Sci., 25(8), 1503—1522

[9] Hall D.J., Upton S.L., Marsland G.W. and Walters R.A. (1988) «Wind Tunnel Measurements of the Collection Efficiency of Two PM10 Dichotomous Samplers: the Sierra-Andersen Model 321A Hi-Volume Sampler and the EPA Prototype Dichotomous Sampler». Warren Spring Laboratory Report LR 669 (PA), Stevenage, Herts, UK

[10] Henningson E.W. and Ahlberg M.S. (1994) «Evaluation of Microbiological Samplers: A Review», J. Aerosol Sci. 25, (8), 1459—1492

[11] Jensen P.A., Todd W.F., Davis G.N. and Scarpino P.V. (1992) «Evaluation of 8 bioaerosol samplers challenged with aerosols of free bacteria», Am. Ind. Hyg. Assoc. J. 53, (10), 660—667

[12] Niven R.W. (1996) «Atomisation and Nebulisers». From «Inhalation Aerosols: Physical and Biological Basis for Therapy». Ed. A. J. Hickey., pp. 273—312

[13] Upton S.L., Mark D., Douglass E.J., Hall D.J. and Griffiths, W.D. (1994) «A Wind Tunnel Evaluation of the Physical Sampling Efficiencies of Three Bioaerosol Samplers», J. Aerosol Sci. 25, (8), 1493—1502

[14] Vincent J.H. (1989) «Aerosol Sampling: Science and Practice», published by John Wiley and Sons, Chichester

[15] EN 481 Workplace atmospheres. Size fraction definitions for measurement of airborne particles

[16] EN 482:1994 Workplace atmospheres. General requirements for the performance of procedures for the measurement of chemical agents

[17] EN 1540:1998 Workplace atmospheres.Terminology

[18] EN 13098:2000 Workplace atmospheres. Guidelines for measurement of airborne micro-organisms and endotoxin

[19] EN ISO 14698-1 Clean rooms and associated controlled environments. Biocontamination control. Part 1: General principles and methods (ISO 14698-1:2003)

[20] ISO 3534-1:1993 Statistics. Vocabulary and symbols. Part 1: Probability and general statistical terms

УДК 504.3:006.354 ОКС 13.040.30

Ключевые слова: воздух рабочей зоны, пробоотборник, биоаэрозоль, плесень, грибковые культуры, биоаэрозольные пробоотборники, культиват, микроорганизм

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.М. Поляченко*
Компьютерная верстка *Г.В. Струковой*

Сдано в набор 05.10.2019. Подписано в печать 30.10.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,60.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru