МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
(МГС)
INTERSTATE COUNCIL FOR STANDARDIZATION, METROLOGY AND CERTIFICATION
(ISC)

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ГОСТ IEC 60079-29-1— 2013

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 29-1

Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов

(prIEC 60079-29-1, IDT)

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2014

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

Цели, основные принципы и порядок проведения работ по межгосударственной стандартизации установлены ГОСТ 1.0—92 «Межгосударственная система стандартизации. Основные положения» и ГОСТ 1.2—2009 «Межгосударственная система стандартизации. Стандарты межгосударственные, правила и рекомендации по межгосударственной стандартизации. Правила разработки, принятия, применения, обновления и отмены»

Сведения о стандарте

1 ПОДГОТОВЛЕН Федеральным государственным унитарным предприятием «Смоленское производственное объединение «Аналитприбор» (ФГУП «СПО «Аналитприбор») на основе собственного аутентичного перевода на русский язык международного стандарта, указанного в пункте 5

2 ВНЕСЕН Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 18 октября 2013 г. № 60-П)

За принятие проголосовали:

Краткое наименование страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Код страны по МК (ИСО 3166) 004—97	Сокращенное наименование национального органа по стандартизации
Армения	AM	Минэкономики Республики Армения
Беларусь	BY	Госстандарт Республики Беларусь
Казахстан	KZ	Госстандарт Республики Казахстан
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Узбекистан	UZ	Узстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 22 ноября 2013 г. № 1733-ст межгосударственный стандарт ГОСТ IEC 60079-29-1—2013 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 15 февраля 2015 г.

5 Настоящий стандарт идентичен проекту второго издания международного стандарта IEC 60079-29-1 Explosive atmospheres — Part 29-1: Gas detectors — Performance requirements of detectors for flammable gases (Взрывоопасные среды — Часть 29-1: Газоанализаторы — Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов).

Перевод с английского языка (en).

Степень соответствия — идентичная (IDT).

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам приведены в дополнительном приложении ДА

6 ВВЕДЕН ВЗАМЕН ГОСТ МЭК 61779-1—2006, ГОСТ МЭК 61779-2—2006, ГОСТ МЭК 61779-3—2006, ГОСТ МЭК 61779-4—2006, ГОСТ МЭК 61779-5—2006

Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном информационном указателе «Национальные стандарты», а текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ежемесячном информационном указателе «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

© Стандартинформ, 2014

В Российской Федерации 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 2
3 Термины и определения 2
3.1 Свойства газа 2
3.2 Типы приборов 3
3.3 Датчики 4
3.4 Отбор газовой пробы 4
3.5 Сигнализация 4
3.6 Характеристики, связанные с временными интервалами 5
3.7 Прочие термины 5
4 Общие требования 6
4.1 Введение 6
4.2 Требования к конструкции 6
4.2.1 Общие положения 6
4.2.2 Устройства индикации 7
4.2.3 Аварийная сигнализация или выходные функции 8
4.2.4 Сигналы неисправности 8
4.2.5 Органы регулировки 8
4.2.6 Газоанализаторы с батарейным питанием 9
4.2.7 Автономные газоанализаторы для использования совместно с отдельными блоками управления 9
4.2.8 Отдельные блоки управления для применения с автономными газоанализаторами 9
4.2.9 Газоанализаторы с программным управлением 9
4.3 Маркировка 10
4.4 Эксплуатационная документация 11
5 Методы испытаний 12
5.1 Введение 12
5.2 Общие требования 12
5.2.1 Виды и последовательность испытаний 12
5.2.2 Подготовка газоанализаторов к испытанию 13
5.2.3 Специальная накладка для градуировки и испытаний 13
5.3 Нормальные условия для испытаний 13
5.3.1 Общие положения 13
5.3.2 Газовые смеси для испытаний 13
5.3.3 Поверочные газовые смеси (ПГС) 14
5.3.4 Расход газа 14
5.3.5 Напряжение питания 14
5.3.6 Температура окружающей среды 14
5.3.7 Атмосферное давление 14
5.3.8 Влажность 14
5.3.9 Время стабилизации 14
5.3.10 Пространственное положение 15
5.3.11 Порты связи с внешними устройствами 15
5.3.12 Газоанализаторы, являющиеся частью газоаналитической системы 15
5.4 Методы испытаний 15
5.4.1 Общие положения 15
5.4.2 Испытания газоанализаторов в условиях хранения 15
5.4.3 Градуировка и регулировка 15
5.4.4 Стабильность 16
5.4.5 Проверка порогов срабатывания аварийной сигнализации 17
5.4.6 Проверка устойчивости к изменению температуры 17
5.4.7 Проверка устойчивости к изменению атмосферного давления 17
5.4.8 Проверка устойчивости к изменению влажности анализируемой среды 17
5.4.9 Проверка устойчивости к изменению скорости потока пробы 17

5.4.10 Проверка устойчивости газоанализаторов с принудительной подачей пробы к изменению расхода ... 18
5.4.11 Проверка влияния пространственного положения ... 18
5.4.12 Испытания на воздействие вибрации ... 18
5.4.13 Испытание на воздействие ударов при свободном падении для портативных (носимых) и переносных газоанализаторов ... 19
5.4.14 Определение времени прогрева ... 19
5.4.15 Определение времени установления показаний ... 19
5.4.16 Проверка устойчивости к воздействию газовой перегрузки ... 19
5.4.17 Проверка времени работы от аккумуляторной батареи ... 20
5.4.18 Проверка влияния изменения напряжения питания ... 20
5.4.19 Проверка влияния пробоотборного зонда ... 20
5.4.20 Дополнительные требования к техническим характеристикам при неблагоприятных условиях окружающей среды ... 20
5.4.21 Проверка устойчивости газоанализаторов к воздействию веществ, отравляющих датчики, и неопределяемых компонентов ... 21
5.4.22 Проверка устойчивости к электромагнитным помехам ... 22
5.4.23 Комплект средств метрологического обеспечения ... 22
5.4.24 Проверка газоанализаторов с программным управлением ... 22
Приложение А (обязательное) Требования к эксплуатационным характеристикам ... 23
Приложение В (обязательное) Определение времени установления показаний ... 28
В.1 Газоанализаторы с принудительной подачей пробы ... 28
В.1.1 Испытательная установка ... 28
В.1.2 Газоанализаторы без встроенного побудителя расхода ... 28
В.1.3 Газоанализаторы с встроенным побудителем расхода ... 28
В.2 Газоанализаторы с диффузной подачей пробы ... 29
В.2.1 Метод с применением накладки ... 29
В.2.2 Метод с применением испытательной камеры ... 29
В.2.3 Метод вставки ... 31
Приложение ДА (справочное) Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным стандартам ... 33
Библиография ... 34

Введение

Настоящий стандарт устанавливает общие требования и методы испытаний электрических газоанализаторов, предназначенных для обнаружения и измерения горючих газов и паров.

Руководство по выбору, установке, применению и техническому обслуживанию оборудования, предназначенного для обнаружения газа, представлено в IEC 60079-29-2—2009 «Взрывоопасные среды. Часть 29-2. Газоанализаторы. Требования к выбору, монтажу, применению и техническому обслуживанию».

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ

Часть 29-1

Газоанализаторы. Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов горючих газов

Explosive atmospheres. Part 29-1. Gas detectors. Performance requirements of detectors for flammable gases

Дата введения — 2015—02—15

1 Область применения

Настоящий стандарт ГОСТ IEC 60079-29-1 устанавливает общие требования к конструкции, способам проверки работоспособности и эксплуатационным характеристикам, а также описывает методы испытаний, которые применяются к портативному, передвижному и стационарному оборудованию, предназначенному для определения и измерения концентрации горючих газов и паров в смеси с воздухом. Оборудование (или его части) предназначено для применения в потенциально взрывоопасных средах (см. 3.1.8) и в шахтах, содержащих рудничный газ.

Настоящий стандарт устанавливает для газоанализаторов минимальные требования. Заявленные изготовителем характеристики газоанализаторов и особенности их конструкции, превосходящие уровень, установленный настоящим стандартом, должны быть подтверждены дополнительными испытаниями.

Настоящий стандарт распространяется на оборудование по определению горючих газов с диапазоном измерения в пределах объемной доли, как заявлено изготовителем, предназначенное для выдачи показаний, сигнализации или других выходных сигналов, предупреждающих о потенциальной опасности взрыва и, в некоторых случаях, инициирующих автоматическое или ручное защитное действие.

Настоящий стандарт распространяется на оборудование, в том числе со встроенными пробоотборными устройствами для принудительной подачи газа, предназначенное для применения в целях обеспечения промышленной безопасности.

Настоящий стандарт не распространяется на внешние системы пробоотбора, лабораторные или научные газоанализаторы, а также оборудование, предназначенное только для управления технологическим процессом. Настоящий стандарт также не распространяется на трассовые газоанализаторы. Для многоканального газоаналитического оборудования настоящий стандарт распространяется только на каналы для обнаружения и измерения содержания горючих газов и паров.

Настоящий стандарт дополняет и модифицирует общие требования IEC 60079-0. Требования настоящего стандарта имеют преимущественное значение, если они противоречат требованиям IEC 60079-0.

Примечания

1 IEC 60079-29-1 предназначен для поставки оборудования с уровнем безопасности и эксплуатационными характеристиками, соответствующими общему назначению. Тем не менее для конкретного применения потенциальный покупатель (при соответствующих полномочиях) может потребовать, чтобы оборудование прошло дополнительные испытания или аттестацию. Например, оборудование I группы (т.е. оборудование, предназначенное для использования в шахтах, содержащих рудничные газы) может быть не допущено к использованию в шахтах без дополнительного предварительного одобрения компетентного органа, под юрисдикцией которого оно находится. Такие дополнительные испытания/аттестация рассматриваются как дополнение к стандартам, упомянутым выше, или их отдельным положениям и не препятствуют сертификации или соответствию данным стандартам.

2 Все газоанализаторы, отградуированные с помощью использования конкретных газов и паров, могут осуществлять выдачу неверных показаний по отношению к другим газам или парам.

Издание официальное

3 В настоящем стандарте термины «нижний концентрационный предел возгораемости (НКПВ)» и «нижний концентрационный предел распространения пламени (воспламенения) (НКПР)» эквивалентны, так же как и термины «верхний концентрационный предел возгораемости (ВКПВ)» и «верхний концентрационный предел распространения пламени (воспламенения) (ВКПР)».

4 В настоящем стандарте термин «индикация увеличения объемной доли значения X % или X % НКПР относится к газоанализаторам с верхним пределом диапазона измерения, равным или ниже X % или X % НКПР.

5 Для газоанализаторов с диапазоном измерений до 100 % НКПР или 20 % НКПР индикация концентрации может осуществляться в % об. доли или млн$^{-1}$. В этом случае выбор единицы измерения концентрации должен быть согласован с изготовителем при проверке выполнения требований, указанных в приложении А.

6 Трассовые газоанализаторы рассматриваются в рамках стандарта IEC 60079-29-4. В рамках настоящего стандарта может рассматриваться оборудование только с очень коротким оптическим путем, где концентрация остается неизменной на протяжении всего оптического пути.

2 Нормативные ссылки

Для применения настоящего стандарта необходимы следующие ссылочные документы. Для недатированных ссылок применяют последнее издание ссылочного документа (включая все его изменения).

IEC 60079-0 Explosive atmospheres — Part 0: Equipment — General requirements (Взрывоопасные среды. Часть 0. Общие требования)

IEC 60079-20-1 Explosive atmospheres — Part 20-1: Material characteristics for gas and vapour classification — Test methods and data (Взрывоопасные среды . Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные)

IEC 60079-29-2 Explosive atmospheres — Part 29-2: Gas detectors — Selection, installation, use and maintenance of detectors for flammable gases and oxygen (Взрывоопасные среды. Часть 29-2. Газоанализаторы. Требования к выбору, монтажу, применению и техническому обслуживанию газоанализаторов горючих газов и кислорода)

IEC 60068-2-6 Environmental testing — Part 2-6: Tests — Tests Fc: Vibration (sinusoidal) (Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-6. Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)

IEC 61000-4-1 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-1: Testing and measurement techniques — Overview of IEC 61000-4 series (Электромагнитная совместимость. Часть 4-1. Методики испытаний и измерений. Общий обзор IEC 61000-4)

IEC 61000-4-3 Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test (Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методики испытаний и измерений. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю)

IEC 61000-4-4 Electromagnetic compatibility of technical equipment. Immunity to nanosecond impulsive disturbance. Requirements and test methods (Электромагнитная совместимость. Часть 4-4. Методики испытаний и измерений. Испытание на невосприимчивость к быстрым переходным процессам и всплескам)

IEC 60529 Degrees of protection provided by enclosures (*IP Code*) (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины и определения, приведенные в стандарте IEC 60079-0, а также следующие термины.

Примечание — Дополнительные определения, применяемые для взрывоопасных сред, приведены в международном электротехническом словаре (МЭС) IEC 60050, часть 426.

3.1 Свойства газа

3.1.1 **окружающий воздух** (ambient air): Атмосферный воздух в непосредственной близости от газоанализатора.

3.1.2 **чистый воздух** (clean air): Воздух, в котором отсутствуют горючие газы, а также влияющие или загрязняющие вещества.

3.1.3 **взрывоопасная газовая среда** (explosive gas atmosphere): Смесь с воздухом (при атмосферных условиях) горючих веществ в виде газа или пара, в которой после воспламенения происходит самоподдерживающееся распространение пламени.

Примечания

1 Данное определение, в частности, исключает присутствие в воздухе взвеси твердых частиц пыли и волокон. Туман в настоящем стандарт не распространяется.

2 Несмотря на то, что смесь, концентрация которой превышает верхний концентрационный предел воспламенения (ВКПР) (см. 3.1.9), не является взрывоопасной газовой смесью, в ряде случаев рекомендуется рассматривать ее как взрывоопасную, в частности, при классификации зон.

3 Отклонение атмосферного давления и температуры окружающей среды от стандартного уровня 101,3 кПа и 20 °С оказывает незначительное влияние на характеристики взрывоопасности горючих газов и паров.

3.1.4 **рудничный газ** (firedamp): Горючий газ, преимущественно состоящий из метана, скапливающийся естественным образом в шахтах.

3.1.5 горючий газ (flammable gas): Газ или пар, который при смешении с воздухом в определенной пропорции образует взрывоопасную среду.

Примечание — В настоящем стандарте под термином «горючий газ» следует понимать также горючие пары.

3.1.6 **нижний концентрационный предел возгораемости, НКПВ** (lower flammable limit, LFL): Объемная доля горючего газа или пара в воздухе, ниже которой не образуется взрывоопасная газовая среда, выражается в процентах (см. IEC 60079-20-1).

Примечание — В настоящем стандарте употребляется равнозначный термин «нижний концентрационный предел распространения пламени (воспламенения)» (НКПР).

3.1.7 **вещества, отравляющие датчики** (poisons of sensors): Вещества, воздействие которых на чувствительные элементы датчиков может привести к временной или постоянной потере их чувствительности.

3.1.8 **потенциально взрывоопасная среда** (potentially explosive atmosphere): Среда, которая может стать взрывоопасной (возможна опасность взрыва).

Примечание — Данный термин, в частности, относится к среде, в которой концентрация газа в данный момент превышает ВКПР (верхний концентрационный предел распространения пламени), что в случае разбавления воздухом, делает ее взрывоопасной.

3.1.9 **верхний концентрационный предел возгораемости, ВКПВ** (upper flammable limit, UFL): Объемная доля горючего газа или пара в воздухе, при превышении которой не образуется взрывоопасная газовая среда, выражается в процентах (см. IEC 60079-20).

Примечание — В настоящем стандарте употребляется равнозначный термин «верхний концентрационный предел распространения пламени (воспламенения)» (ВКПР).

3.1.10 **объемная доля (об. доля)** (volume fraction v/v): Отношение объема определенного компонента газовой смеси к сумме объемов всех компонентов газовой смеси перед смешиванием. Все объемы приведены к давлению и температуре газовой смеси.

Примечание — Объемная доля и объемная концентрация равны, если при одинаковых условиях сумма объемов компонентов перед смешиванием и объем смеси равны. Тем не менее совпадение значения встречается редко, так как смешение двух или более газов при одинаковых условиях обычно сопровождается незначительным сжатием или реже небольшим увеличением.

3.1.11 **нулевой поверочный газ** (zero gas): Рекомендованный производителем газ, в котором отсутствуют горючие газы и интерферирующие и загрязняющие вещества, служащие для калибровки/настройки нуля устройства.

3.2 Типы приборов

3.2.1 **сигнализатор, не оборудованный отсчетным устройством** (alarm-only equipment): Оборудование, имеющее устройство аварийной сигнализации, но не оснащенное показывающим прибором или иным контрольным устройством.

3.2.2 **газоанализатор с принудительной подачей пробы** (aspirated equipment): Газоанализатор с принудительной подачей анализируемого газа из окружающей среды к датчику, например, с помощью ручного или электрического насоса.

3.2.3 **газоанализатор непрерывного действия** (continuous duty equipment): Газоанализатор длительного периода действия с датчиками, работающими в непрерывном или прерывистом режиме.

Примечание — В настоящем стандарте все оборудование рассматривается как оборудование непрерывного действия.

3.2.4 **газоанализатор с диффузионной подачей газа** (diffusion equipment): Газоанализатор, в котором анализируемый газ поступает к датчику из окружающей среды за счет диффузии, т.е. без формирования принудительного потока.

3.2.5 **стационарный газоанализатор** (fixed equipment): Газоанализатор для постоянной эксплуатации, все части которого устанавливают на месте применения.

3.2.6 **газоанализаторы, относящиеся к электрооборудованию I группы** (group I equipment): Газоанализаторы, предназначенные для применения в шахтах, опасных по выделению рудничного газа.

3.2.7 **газоанализаторы, относящиеся к электрооборудованию II группы** (group II equipment): Газоанализаторы, предназначенные для применения в местах с потенциально взрывоопасной газовой средой, кроме шахт, опасных по выделению рудничного газа.

3.2.8 **портативные газоанализаторы** (portable equipment): Газоанализаторы эпизодического или непрерывного действия с автономным питанием, конструкция которых позволяет легко переносить их с места на место и использовать во время передвижения.

Портативные приборы включают:

a) ручные переносные газоанализаторы, обычно массой менее 1 кг, приспособленные для управления одной рукой;

b) индивидуальные газоанализаторы, по размерам и массе подобные переносным, работающие непрерывно (но не обязательно с непрерывным режимом работы датчика), пока они находятся у пользователя;

c) другие газоанализаторы, которыми пользователь может управлять во время переноски в руках или на ремнях и которые могут иметь или не иметь пробоотборный зонд.

3.2.9 **газоанализаторы эпизодического действия** (spot-reading equipment): Газоанализатор, предназначенный для работы эпизодически, в течение нескольких минут, с нерегулярными интервалами между отдельными измерениями (как правило, не более 5 минут).

3.2.10 **передвижной газоанализатор** (transportable equipment): Газоанализатор, не относящийся к портативным, но легко перемещаемый с одного места на другое.

3.2.11 **автономный газоаналитический прибор** (stand-alone gas detection equipment): Стационарный газоаналитический прибор, формирующий унифицированный выходной сигнал в соответствии с принятым промышленным стандартом (например, 4 — 20 мА), предназначенный для использования совместно с автономными блоками управления, системами сбора и обработки данных, центральными системами мониторинга и аналогичными системами, которые обрабатывают информацию от различных источников, причем не только от газоаналитического оборудования.

3.2.12 **автономный блок управления** (stand-alone control unit): Стационарные устройства управления, предназначенные для передачи показаний измерительного прибора, функций сигнализации, выходных контактов и/или выходных сигналов при совместной работе с автономным газоаналитическим оборудованием.

3.3 Датчики (sensors)

3.3.1 **чувствительный элемент** (sensing element): Часть датчика, в которой в присутствии горючих газовых смесей происходят физические или химические изменения, используемые для определения содержания горючих компонентов или для обеспечения срабатывания сигнализации.

3.3.2 **датчик** (sensor): Сборочная единица, в которой расположен чувствительный элемент, содержащий соответствующие схемные компоненты.

3.3.3 **встроенный датчик** (integral sensor): Датчик, который является частью или расположен внутри основного корпуса газоанализатора.

3.3.4 **выносной датчик** (remote sensor): датчик, расположенный вне основного корпуса газоанализатора.

3.4 Отбор газовой пробы

3.4.1 **пробоотборная линия** (sample line): Трубопровод, по которому поток анализируемого газа подается к датчику. В состав пробоотборной линии может входить вспомогательное оборудование, например, фильтр, сепаратор влаги.

3.4.2 **пробоотборный зонд** (sampling probe): Отдельная пробоотборная линия, при необходимости подсоединяемая к газоанализатору, поставляемая в комплекте с газоанализатором или отдельно, обычно короткая (длиной порядка 1 м) и имеющая жесткую конструкцию (хотя может быть и телескопической), соединяемая с газоанализатором, как правило, при помощи гибкой трубки.

3.5 Сигнализация

3.5.1 **порог аварийной сигнализации** (alarm set point): Настройка оборудования, при которой измеряемая концентрация приведет к срабатыванию аварийной сигнализации или другой выходной функции.

3.5.2 **сигнал неисправности** (fault signal): Звуковой, световой или выходной сигнал другого вида, отличающийся от аварийного сигнала, извещающий о неисправности оборудования.

3.5.3 **блокирующаяся аварийная сигнализация** (latching alarm): Аварийная сигнализация, автоматически блокирующаяся после ее включения, для отключения которой требуется вмешательство оператора.

3.5.4 **специальный режим** (special state): Все режимы работы газоанализатора, кроме режима измерения, например, прогрев, режим градуировки, индикация неисправного состояния.

3.6 Характеристики, связанные с временными интервалами

3.6.1 **дрейф показаний** (drift): Изменение показаний газоанализатора во времени при неизменных составе анализируемого газа (в том числе чистого воздуха) и условиях окружающей среды.

3.6.2 **установившееся показание** (final indication): Показания оборудования после стабилизации.

3.6.3 **минимальное время измерения** (для газоанализаторов эпизодического действия) [minimum time of operation (spot-reading apparatus)]: Временной интервал между началом процедуры измерения и моментом, когда показания газоанализатора достигают определенного установившегося показания.

3.6.4 **стабилизация** (stabilisation): Состояние, при котором три отсчета показания газоанализатора, взятые подряд с двухминутным интервалом при неизменном составе анализируемого газа, отличаются между собой не более чем на ±1 % от диапазона измерений.

3.6.5 **время установления показаний** [time of response $t(x)$]: Интервал времени после прогрева газоанализатора, между моментом скачкообразного изменения между чистым воздухом и стандартным поверочным газом, или наоборот, на входе газоанализатора и моментом, когда выходной сигнал достигает заданной доли (x) установившегося сигнала по стандартному поверочному газу.

3.6.6 **время прогрева** (warm-up time): Интервал времени при установленных условиях окружающей среды от момента включения газоанализатора до момента, когда показания газоанализатора достигают установленных пределов допустимых отклонений от установившихся показаний и сохраняются в этих пределах (см. рисунки 1 и 2).

3.7 Прочие термины

3.7.1 **номинальное напряжение питания** (nominal supply voltage): Напряжение питания газоанализатора, указанное изготовителем.

3.7.2 **специальный инструмент** (special tool): Инструмент, предназначенный для обеспечения доступа к устройствам регулировки и настройки. Конструкция инструмента препятствует несанкционированному вмешательству в работу газоанализатора.

3.7.3 **вид взрывозащиты** (type of protection): Специальные меры, предусмотренные в конструкции электрооборудования для предотвращения воспламенения окружающей взрывоопасной газовой среды (см. 4.1.2).

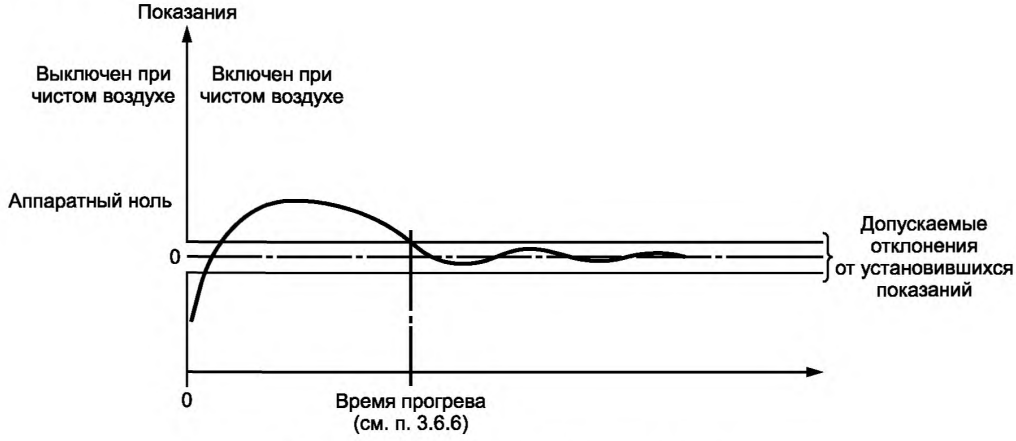


Рисунок 1 — Время прогрева в чистом воздухе

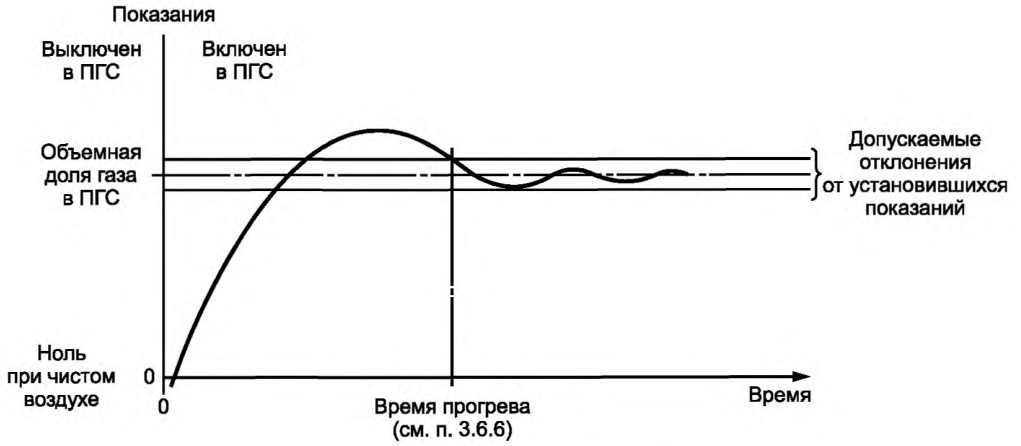


Рисунок 2 — Время прогрева в ПГС

4 Общие требования

4.1 Введение

4.1.1 Оборудование должно соответствовать требованиям настоящего стандарта и критериям приложения А.

Особенности конструкции и характеристики газоанализатора, о которых заявляет изготовитель, превосходящие уровень, установленный требованиями настоящего стандарта, должны быть подтверждены испытаниями.

При проверке технические характеристики, заявленные изготовителем, или особые характеристики конструкции должны соответствовать минимальным требованиям стандарта. Любые дополнительные испытания должны быть согласованы изготовителем и испытательной лабораторией, установлены и описаны в протоколе испытаний.

Пример — Если изготовитель заявляет погрешность датчика в расширенном диапазоне температур от минус 50 °С до 55 °С равную 15 % НКПР (для газоанализатора с диапазоном измерения от 0 до 100 % НКПР), погрешность датчика должна соответствовать заявленной изготовителем в диапазоне температур от минус 50 °С до минус 25 °С и требованиям 5.4.7 для диапазона температур от минус 25 °С до 55 °С.

Примечание — В некоторых случаях требуется применение оборудования со специальными характеристиками. Например, газоанализатор, предназначенный для применения в угольных шахтах с диапазоном измерения объемной доли метана от 0 % до 10 %, но с погрешностью, равной погрешности газоанализатора с диапазоном измерения объемной доли метана от 0 % до 5 % . В этом случае предел допустимого отклонения при проведении испытаний выбирается в соответствие с характеристиками газоанализатора с диапазоном измерения объемной доли метана от 0 % до 5 %.

4.1.2 Электрические блоки и компоненты должны соответствовать требованиям к конструкции и испытаниям, установленным в подразделе 4.2 и разделе 5. Кроме того, материалы, конструкция и уровень взрывозащиты частей газоанализатора, предназначенных для работы во взрывоопасных зонах, должны удовлетворять требованиям взрывозащиты, установленным в соответствующих частях стандартов серии IEC 60079.

Диапазон температуры окружающей среды оборудования в соответствии с настоящим стандартом не должен превышать диапазона температуры окружающей среды видов взрывозащиты.

4.1.3 Любые электрические цепи газоанализатора, относящегося к электрооборудованию группы I, размещаемые в той же взрывоопасной зоне, что и датчик, должны быть искробезопасными (ia); чувствительные элементы также должны быть искробезопасными или их корпуса должны соответствовать требованиям безопасности, указанным в 4.1.2.

4.2 Требования к конструкции

4.2.1 Общие положения

Газоанализатор или его части (например, выносной датчик), предназначенные для работы в присутствии агрессивных паров и газов, должны быть изготовлены из материалов, стойких к коррозии.

В конструкции газоанализатора должно быть предусмотрено удобное выполнение регулярных проверок погрешности измерений.

Все материалы и компоненты в конструкции газоанализатора следует использовать в соответствии с ограничениями и характеристиками, указанными их изготовителями, если иные требования не установлены в соответствующих стандартах по безопасности.

Примечание — Обычно оптико-абсорбционные газоанализаторы с диффузионным забором пробы, оснащены оптической камерой длиной до 30 см. Однако, в особых случаях, для получения результата можно использовать стационарную оптическую камеру большего размера.

4.2.2 Устройства индикации

4.2.2.1 Общие положения

Индикация указывает на подключение оборудования к источнику питания, нахождение в состоянии аварийной сигнализации и специальном режиме.

Портативные газоанализаторы должны выдавать визуальную и звуковую сигнализацию в случае неисправности или аварийного состояния.

Если передвижной и стационарный газоанализаторы обеспечивают звуковую сигнализацию, как минимум, должна отображаться аварийная сигнализация.

Примечание — В стационарных газоанализаторах индикация отображается на блоке контроля.

4.2.2.2 Цена единицы младшего разряда индикации концентрации

Для газоанализатора, имеющего отсчетное устройство, цена единицы младшего разряда индикации концентрации которого недостаточна для проверки соответствия прибора требованиям настоящего стандарта, должна быть предусмотрена возможность подключения дополнительного показывающего или регистрирующего устройства, обеспечивающего выполнение такой проверки, и обозначены точки его подключения.

Показания отсчетного устройства газоанализатора не должны противоречить показаниям показывающего или регистрирующего устройства.

4.2.2.3 Диапазон измерений

Должна быть обеспечена индикация выхода показаний газоанализатора за пределы диапазона измерений.

4.2.2.4 Выбранный диапазон измерения

Если в газоанализаторе предусмотрено более одного диапазона измерений, выбранный диапазон должен быть ясно обозначен.

4.2.2.5 Диапазоны нечувствительности

Результаты измерений, выдаваемые на табло и в виде выходных сигналов, должны быть идентичны. Результаты измерений, лежащие в диапазоне от 0 % до 5 % от диапазона измерений, могут быть представлены нулевым значением. В портативных и передвижных газоанализаторах следует обеспечивать выдачу показаний, лежащих ниже минус 5 % от нижней границы диапазона измерений, или выдавать сигнал неисправности. Для газоанализаторов других типов следует выдавать сигнал неисправности при получении результатов измерений ниже минус 10 % от нижней границы диапазона измерений. Таким образом, устраняется возможность потери результатов измерений при совместной работе оборудования в режиме измерений. В режиме градуировки любое подавление измеренного значения должно автоматически отключаться.

4.2.2.6 Индикатор

В том случае, если предусмотрен один индикатор, оповещающий об опасности, неполадках или иных показаниях, он должен быть красного цвета. Если используется отдельный или многоцветный индикатор, цвет свечения (будучи наиболее приоритетным) используется в следующей очередности:

a) индикатор, сигнализирующий о присутствии концентрации газа выше порога аварийной сигнализации, — красного цвета;

b) индикатор неисправности оборудования — желтого цвета;

c) индикатор электропитания — зеленого цвета.

4.2.2.7 Маркировка индикатора

В дополнение к цветовым требованиям индикаторы должны иметь поясняющие их назначение надписи.

Примечание — Вместо отпечатанных поясняющих надписей допускается вывод текста, поясняющего маркировку индикаторов, на экран дисплея.

4.2.3 Аварийная сигнализация или выходные функции

4.2.3.1 Общие положения

Пороги аварийной сигнализации не должны находиться за пределами диапазона измерений.

4.2.3.2 Оборудование непрерывного действия

Устройства аварийной сигнализации, выходные контакты или выходы аварийного сигнала стационарных и портативных газоанализаторов непрерывного действия, которые предназначены для определения потенциально опасной концентрации газа, должны быть блокирующимися, отключаемыми только вручную. Если газоанализатор подключают к внешней системе, средства включения и отключения блокирования могут быть встроены в эту систему. Если предусмотрено два или более порога срабатывания, по желанию потребителя аварийная сигнализация превышения нижнего порога может быть неблокирующейся. В этом случае сигнализация продолжает работать при наличии тревожной ситуации. Дополнительный звуковой сигнал может отсутствовать.

Примечание — Функции блокирования могут быть заложены в программном обеспечении.

Если в газоанализаторе существует возможность отключения сигнальных устройств, выходных контактов или выходов аварийной сигнализации, например в целях поверки, об отключении должен оповещать специальный сигнал. Для стационарного газоанализатора должен быть предусмотрен контакт или другой передающий выходной сигнал. Если сигнальные устройства автоматически включаются в течение 15 минут, наличие специального выходного сигнала или контактов необязательно.

4.2.3.3 Переносные газоанализаторы, относящиеся к электрооборудованию группы I, с верхним пределом измерения объемной доли до 5 %

Порог срабатывания аварийной сигнализации не должен превышать объемную долю 3 %. Газоанализатор может содержать дополнительное сигнальное устройство, оповещающее о превышении верхнего предела диапазона измерений.

4.2.3.4 Переносные газоанализаторы, относящиеся к электрооборудованию группы II, с верхним пределом измерения до 100 % НКПР

Порог срабатывания аварийной сигнализации не должен превышать 60 % НКПР. Газоанализатор может содержать дополнительное сигнальное устройство, оповещающее о превышении верхнего предела диапазона измерений.

4.2.4 Сигналы неисправности

Стационарный и передвижной газоанализаторы должны подавать сигнал неисправности в случае снижения напряжения питания ниже допустимого уровня, обрыва одного или более проводов в электроцепях датчика или обрыва чувствительного элемента.

Должен быть предусмотрен сигнал неисправности, указывающий на короткое замыкание или обрыв кабеля, соединяющего прибор с датчиком.

Примечание — При перечисленных выше условиях допускается, что оборудование также может выдавать аварийную сигнализацию.

Значения, лежащие ниже минус 10 % от нижней границы диапазона измерения (например, из-за дрейфа показаний), должны отображаться с помощью сигнала неисправности (см. 4.2.2.5).

Газоанализаторы с автоматизированной принудительной подачей газа должны быть оснащены встроенным устройством индикации расхода, которое выдает сигнал неисправности в случае снижения расхода.

4.2.5 Органы регулировки

Конструкция всех органов регулировки должна обеспечивать защиту от несанкционированного или случайного вмешательства в работу газоанализатора. Примером может служить приспособление в виде крышки, закрывающей доступ к этим органам и требующей применения специального инструмента для ее снятия.

Стационарные газоанализаторы, размещенные во взрывонепроницаемых оболочках, должны быть сконструированы таким образом, чтобы органы регулировки были доступны снаружи. Органы регулировки не должны нарушать взрывозащиту газоаналитического оборудования.

Корректировки нулевых показаний и чувствительности газоанализатора должны быть разработаны так, чтобы:

a) корректировка одного не влияла на корректировку другого;

b) исключалась возможность корректировки только одного компонента, т.е. последовательность корректировок должна гарантировать, что при корректировке одного компонента будет произведена корректировка второго.

4.2.6 Газоанализаторы с батарейным питанием

В газоанализаторах, питаемых от встроенной батареи, должна быть предусмотрена индикация разряда батареи, а в руководстве по эксплуатации должно быть дано описание и пояснено назначение этой индикации [см. 4.4, перечисление j)].

4.2.7 Автономные газоанализаторы для использования совместно с отдельными блоками управления

В эксплуатационной документации на оборудование должна быть описана взаимосвязь с соответствующим выходным сигналом или индикацией (функция преобразования) концентрации газа (определяемой с помощью оборудования). Должна быть обеспечена возможность проверки функции преобразования. Изготовитель должен, как минимум, указать данные о взаимосвязи выходного сигнала и значения концентрации газа, соответствующей 0 %, 10 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона измерений. Диапазоны измерения и сигналы индикации состояния (например, неисправность, запрет) также должны быть указаны изготовителем.

В случае необходимости изготовитель должен поставлять оборудование для считывания выходного сигнала или показаний, что позволит определить погрешность функции преобразования.

4.2.8 Отдельные блоки управления для применения с автономными газоанализаторами

В эксплуатационной документации на оборудование должна быть описана взаимосвязь входного сигнала с рассчитанным значением концентрации газа (функция преобразования). Должна быть обеспечена возможность проверки функции преобразования. Изготовитель должен, как минимум, указать данные о взаимосвязи входного сигнала и значения концентрации газа, соответствующей 0 %,10 %, 25 %, 50 %, 75 % и 100 % диапазона измерений. Диапазоны измерения и сигналы индикации состояния (например, неисправность, запрет) также должны быть указаны изготовителем.

В случае необходимости изготовитель должен поставлять оборудование для считывания входных сигналов, что позволит определить погрешность функции преобразования.

4.2.9 Газоанализаторы с программным управлением

При разработке газоанализаторов с программным управлением следует учитывать опасности, которые могут возникать из-за сбоев в программе.

4.2.9.1 Погрешность преобразования

Связь между соответствующими аналоговыми и цифровыми значениями должна быть однозначной. Диапазон выходного сигнала способен выдерживать полный диапазон значений входного сигнала в рамках эксплуатационной документации измерительного прибора. При превышении диапазона преобразования происходит сброс индикации.

При проектировании следует учитывать ошибки аналого-цифрового преобразования, вычислений и цифроаналогового преобразования. Суммарная погрешность преобразования аналоговых сигналов в цифровую форму не должна превышать наименьших изменений показаний газоанализаторов, требуемых настоящим стандартом.

4.2.9.2 Индикация специального режима

Звуковой сигнал должен оповестить о переходе газоанализатора в специальный режим. Для стационарного газоанализатора необходимо использовать контакт или передающий выходной сигнал.

4.2.9.3 Программное обеспечение

Компоненты программного обеспечения должны соответствовать следующим требованиям:

a) Возможность распознавания пользователем установленной версии программного обеспечения, например, с помощью идентификационной маркировки версии программного обеспечения внутри (если возможен доступ) или снаружи — на дисплее автоматически или по команде пользователя.

b) Невозможность для пользователя самостоятельно корректировать управляющую программу.

c) Параметры, вводимые пользователем, следует проверять на соответствие области допустимых значений. Ввод недопустимых значений должен быть невозможен. Доступ к изменению параметров должен быть авторизован, защита от доступа посторонних лиц должна осуществляться программными средствами — с помощью пароля или механическим путем — использованием механической блокировки. Введенные параметры должны сохраняться после отключения питания, а также при работе газоанализатора в специальном режиме. Пределы допустимых значений вводимых пользователем параметров должны быть указаны в эксплуатационной документации.

d) Программное обеспечение должно иметь четкую структуру, облегчающую тестирование и техническое обслуживание газоанализатора. Если используются программные модули, они должны иметь четко выраженный интерфейс по отношению к другим модулям.

e) Руководство по эксплуатации программного обеспечения должно включать в себя описание управляющей программы и содержать:

1) наименование оборудования, к которому принадлежит программное обеспечение;

2) идентификационный номер версии, включающий дату ее создания;

3) описание выполняемых функций;

4) описание структуры программного обеспечения (например, блок-схема, диаграмма Насси-Шнейдермана);

5) любую модификацию программного обеспечения с датой изменения и обновленные идентификационные данные.

4.2.9.4 Передача данных

Должна быть обеспечена достоверность передачи цифровых данных между пространственно разделенными частями газоанализатора. Задержка при передаче данных не должна увеличивать более чем на треть время срабатывания t(90) или время срабатывания сигнализации для газоанализаторов, не оснащенных отсчетным устройством. Если это происходит, оборудование переходит в специальный режим работы. Специальный режим работы и время задержки должны быть указаны в эксплуатационной документации.

4.2.9.5 Программы самотестирования

Компьютеризированные цифровые устройства должны иметь программы самотестирования. При обнаружении неисправностей газоанализатор переходит в специальный режим работы, который должен быть описан в руководстве по эксплуатации.

В газоанализаторе должен быть реализован следующий минимальный набор тестов:

a) Контроль напряжения электропитания цифровых устройств с периодом, не превышающим десятикратное время срабатывания t(90) или время срабатывания сигнализации для газоанализаторов, не оснащенных отсчетным устройством.

b) Проверка всех световых и звуковых сигналов. Проверку осуществляют автоматически при включении газоанализатора или по команде пользователя. Результаты проверки должен оценивать пользователь.

c) Предохранительное сигнальное устройство или подобный механизм с собственной временной разверткой работает независимо от элементов цифрового устройства, которое осуществляет обработку данных.

d) Память программ и параметров следует контролировать с помощью процедур, которые позволяют обнаруживать единичную ошибку.

e) Тест оперативного запоминающего устройства должен предусматривать проверку в режиме записи-чтения каждой ячейки памяти.

Проверки, за исключением проверки b), следует проводить автоматически после включения газоанализатора и повторять циклически каждые 24 часа или чаще.

4.2.9.6 Принцип действия

В эксплуатационной документации должен быть описан принцип действия газоанализатора и приведено описание его работы, включая:

- описание процесса измерения (включая все возможные режимы);
- описание возможных специальных режимов;
- значения параметров и область их возможных значений;
- представление измеренных значений и сообщений на табло;
- описание сигналов тревоги и выходных сигналов;
- описание процедур самотестирования;
- описание форматов и протоколов передачи данных.

4.3 Маркировка

Газоанализатор должен соответствовать требованиям к маркировке по IEC 60079-0. Для портативных газоанализаторов с защитным кожухом требуемые маркировки должны быть видны. В случае необходимости их воспроизводят на защитном кожухе.

Также маркировка газоанализатора должна включать:

a) «IEC 60079-29-1» (для подтверждения соответствия настоящему стандарту);

b) год изготовления (может быть зашифрован в заводском номере).

Примечание — Для небольших газоанализаторов, предназначенных для обнаружения малого количества взрывчатых компонентов, см. минимальные требования к маркировке IEC 60079-0.

4.4 Эксплуатационная документация

Эксплуатационная документация должна быть приложена к каждому газоанализатору и содержать:

a) Подробные инструкции, чертежи, схемы, необходимые для безопасной и правильной эксплуатации, монтажа и технического обслуживания газоанализатора.

b) Описание процедур регулировки, включая диапазоны концентрации и влажности исследуемых газов.

c) Рекомендации по проверке работоспособности перед использованием по назначению и методику поверки газоанализатора, включая инструкции по применению комплекта средств метрологического обеспечения в процессе эксплуатации, при условии поставки данного комплекта (см. 5.4.23).

Для переносного газоанализатора необходимо приводить методику проверки работоспособности с использованием газовых смесей перед каждой рабочей сменой (см. IEC 60079-29-2).

d) Детали эксплуатационных ограничений, заявленных характеристик и характерных особенностей (в случае применения):

1) газы, для которых подходит данное оборудование и относительная чувствительность к этим газам;

2) данные по чувствительности к другим газам, на которые реагирует оборудование;

3) время установления показаний t(90) для стандартного поверочного газа (газов) и информация, описывающая изменение времени установления показаний для других газов;

4) диапазоны температуры (расположение во взрывоопасной зоне и технические данные);

5) диапазоны влажности;

6) диапазоны давления;

7) диапазон напряжения питания;

8) максимальная потребляемая мощность;

9) требования к соединительному кабелю — конструктивные особенности и основные характеристики;

10) сведения об используемых аккумуляторах;

11) расход пробы;

12) время прогрева;

13) время стабилизации;

14) границы пространственного положения (для стационарных и передвижных газоанализаторов).

e) Условия хранения газоанализаторов, запасных частей и принадлежностей, в том числе:

1) температура;

2) влажность;

3) давление;

4) срок хранения.

f) Данные (источник(и) и издание(я), такие как IEC 60079-20-1:2010, Издание 1.0) для пересчета содержания газа, применяемого при градуировке и поверке газоанализаторов, из процентов НКПР в объемную долю.

g) Сведения о влиянии отравляющих веществ и интерферирующих газов или веществ и атмосферы, обогащенной или обедненной кислородом, на характеристики газоанализаторов (а в случае с атмосферой, обогащенной кислородом, и на электробезопасность газоанализаторов).

h) Для газоанализаторов с принудительной подачей пробы — индикацию минимального и максимального значений расхода и давления в линии отбора пробы; а также данные о типе соединительных трубок, их диаметре и максимальной длине.

i) Для газоанализаторов с принудительной подачей пробы — инструкции по предупреждению повреждений линии отбора пробы и обеспечению требуемого расхода (см. 4.2.4).

j) Описание вида и значения всех аварийных сигналов и сигналов неисправностей, сведения об их продолжительности и операциях по отключению.

k) Инструкции по выявлению возможных источников неисправностей и сбоев в работе газоанализатора и их устранению (т.е. поиск и устранение неисправностей).

l) Сведения о наличии или отсутствии блокировки при срабатывании устройств аварийной сигнализации, контактов для подключения исполнительных устройств или выходов аварийного сигнала (см. 4.2.3.2).

m) Для оборудования с автономным источником питания, инструкции по установке и техническому обслуживанию источников питания.

n) Перечень рекомендуемых запасных частей.

o) Перечень дополнительных (необязательных) принадлежностей (например, сборные конусы, устройства для защиты от атмосферных воздействий), поставляемых с газоанализатором по заказу по-

требителя, с их идентификацией и указанием их влияния на характеристики газоанализатора (включая время установления показаний и чувствительность).

p) Подробные сведения о сертификации, маркировке и особых условиях эксплуатации.

q) Информация о требованиях по защите от проникновения применительно к электрической безопасности и/или характеристикам газоанализатора и его частей, к которым они применяются. Необходимо уделить внимание влиянию, которое оказывают дополнительные принадлежности на измерение различных газов [см. 4.4 перечисления d)1) и d)3)].

r) Дополнительные инструкции или специальные сведения, обусловленные особенностями газоанализатора (например, для газоанализатора с нелинейной шкалой или автономной функцией преобразования), исключающие или дополняющие требования 4.3 и 4.4 перечисления a) — q).

5 Методы испытаний

5.1 Введение

Виды и методы испытаний, описанные в 5.2 — 5.4, предназначены для проверки соответствия газоанализаторов требованиям к характеристикам, приведенным в приложении А.

Примечание — Испытания должны проводиться, проверяться и документально подтверждаться в соответствии с ISO/IEC 17025.

5.2 Общие требования

Значения НКПР и ВКПР, используемые в настоящем стандарте, приведены в IEC 60079-20-1.

5.2.1 Виды и последовательность испытаний

5.2.1.1 Общие требования

Все виды испытаний, кроме 5.4.4.2 — 5.4.4.5, 5.4.16, 5.4.20 и 5.4.21, проводятся на одном газоанализаторе. Испытания, указанные в 5.4.4.2 — 5.4.4.5, 5.4.16, 5.4.20 и 5.4.21, допускается проводить на другом газоанализаторе.

5.2.1.2 Оптический фильтр

Для ИК-датчиков, оснащенных оптическими фильтрами, в которых относительная чувствительность с допустимым отклонением до 20 % от указанного значения определяется согласно инструкции по эксплуатации [см. 4.4, перечисление d)1)], испытание 5.4.3.3 проводится на двух газоанализаторах с центральной длиной волны оптических фильтров, не превышающей пороговых значений, указанных в спецификации. По окончании испытания один из обозначенных газоанализаторов можно применить в испытаниях 5.4.4.2 — 5.4.4.5, 5.4.16 и 5.4.21.

5.2.1.3 Последовательность проведения испытаний

Испытание, указанное в 5.4.2, следует проводить раньше остальных испытаний. Производитель и испытательная лаборатория могут установить любой порядок для проведения других испытаний, кроме испытаний согласно 5.4.4.2 — 5.4.4.5 и 5.4.16, которые следует проводить в указанной последовательности.

Примечание — Испытания на воздействие вибрации и на воздействие ударов при свободном падении рекомендуется проводить после проведения всех прочих видов испытаний при отключенном напряжении питания газоанализаторов.

Если конструкция устройства, испытанного ранее в соответствии с настоящим стандартом, подверглась изменению, испытательная лаборатория должна условиться с производителем о повторном проведении испытаний измененного устройства. Решение и его обоснование описываются в протоколе испытаний.

В случае изменения программного обеспечения или электронных компонентов для выполнения основных газоаналитических функций (сигнальная цепь от датчика к выходу (выходам), необходимо повторно провести, по меньшей мере, испытания на статические характеристики преобразования, проверку порогов срабатывания сигнализации и время установления показаний.

5.2.1.4 Автономные газоанализаторы

Автономные газоанализаторы должны быть испытаны в соответствии с требованиями 5.4.2 — 5.4.12 и 5.4.14 — 5.4.24 при использовании параметров функции преобразования.

5.2.1.5 Автономные блоки управления

Автономные блоки управления должны быть испытаны в соответствии с требованиями 5.4.2, 5.4.3, 5.4.5, 5.4.6, 5.4.12, 5.4.14 — 5.4.18, 5.4.22 и 5.4.24 при использовании параметров функции преобразования, относящихся к определенному типу датчиков газа.

5.2.2 Подготовка газоанализаторов к испытанию

Газоанализаторы должны быть подготовлены к работе в соответствии с руководством по эксплуатации, включая все необходимые соединения, первоначальную регулировку и проверку работоспособности. При необходимости, регулировки можно проводить перед началом каждого вида испытаний 5.4.2 — 5.4.26. Проведение регулировок во время испытаний запрещено.

При подготовке к испытаниям должны быть учтены следующие требования:

a) Газоанализаторы с выносными датчиками

При испытаниях согласно 5.4 выносной датчик должен быть полностью оснащен (включая любые обычно прикрепляемые механические части).

При испытаниях многоканальных газоанализаторов с выносными датчиками допускается испытывать только один выносной датчик, при этом все датчики, кроме одного, допускается заменять имитирующими устройствами с полными сопротивлениями, создающими наихудшие режимы нагрузки. Эти условия определяет испытательная лаборатория в соответствии с ограничениями по применению прибора, указанными в руководстве по эксплуатации [см. 4.4, перечисление d)].

Для газоанализаторов с выносными датчиками все испытания проводят с применением сопротивлений, включаемых в цепь датчика в целях имитации максимального сопротивления линии связи, установленного производителем, за исключением случая, когда минимальное сопротивление линии связи создает более жесткие условия испытаний.

b) Газоанализаторы со встроенными датчиками

Газоанализаторы со встроенными датчиками испытывают в полном оснащении, без удаления обычно прикрепляемых защитных механических частей, включая устройства пробоотбора для 5.4.11 и 5.4.15 — 5.4.17.

c) Сигнализаторы, не оснащенные отсчетными устройствами

При испытании сигнализаторов, не оснащенных отсчетными устройствами, применяют внешний измерительный прибор, подключаемый к контрольным точкам, описанным в 4.2.2.2.

Во всех случаях дополнительные (необязательные) части должны быть либо закреплены, либо сняты, в зависимости от того, при каком условии будет получен наиболее неблагоприятный результат проведенного испытания (на усмотрение испытательной лаборатории).

5.2.3 Специальная накладка для градуировки и испытаний

Специальная накладка, применяемая испытательной лабораторией для подачи газа к датчику при градуировке (в особенности давление и скорость потока внутри накладки), не должна оказывать влияния на срабатывание газоанализаторов и результаты измерений.

Примечание — При выборе конструкции градуировочной накладки испытательной лаборатории следует учитывать мнение изготовителя. Изготовитель может поставлять с газоанализатором соответствующую накладку вместе с рекомендациями по давлению или расходу градуировочных газов при ее применении.

5.3 Нормальные условия для испытаний

5.3.1 Общие положения

Испытания следует проводить, если не оговорено особо, при условиях, указанных в 5.3.2 — 5.3.12.

5.3.2 Газовые смеси для испытаний

Поверочный компонент в газовых смесях, используемых для проверки работоспособности и последующих испытаний, выбирают в соответствии с пунктами a) — c) по порядку их следования:

a) Конкретный газ для газоанализаторов, предназначенных для обнаружения только этого горючего газа.

b) Метан для газоанализаторов, предназначенных для обнаружения и измерения содержания метана или рудничного газа или для определения горючих газов, в число которых входит метан.

c) Газ из перечня горючих газов изготовителя для газоанализаторов, предназначенных для обнаружения и измерения содержания этого газа. Выбор газа должен осуществляться исходя из соглашения между изготовителем и испытательной лабораторией.

Примечания

1 В качестве поверочного компонента для газоанализаторов с каталитическими датчиками, предназначенных для определения горючих газов, включая метан, для получения достоверных результатов (например, о чувствительности, времени срабатывания и дрейфа показаний) рекомендуется использовать метан и пропан (или бутан).

2 В качестве поверочного компонента для газоанализаторов, принцип действия которых основан на поглощении инфракрасного излучения, предназначенных для определения углеводородов, включая метан, для получения достоверных результатов (например, о чувствительности) рекомендуется использовать метан и пропан (или бутан).

Для остальных определяемых компонентов, отличных от поверочного, изготовитель газоанализаторов должен представить статические характеристики преобразования и время срабатывания сигнализации, которые должны быть проверены испытательной лабораторией. Объемная доля целевого компонента в ПГС должна быть определена с относительной расширенной неопределенностью ±2 %.

Примечания

1 В случаях, когда применение нулевого газа является более предпочтительным, чем применение чистого воздуха, указания в тексте настоящего стандарта на чистый воздух должны быть рассмотрены как указания на нулевой газ.

2 Газовую смесь готовят любым приемлемым методом, например методами, описанными в ISO 6142 или ISO 6145, или используют промышленные сертифицированные газовые смеси.

5.3.3 Поверочные газовые смеси (ПГС)

Объемная доля горючего газа в ПГС должна быть следующей:

- (1,5 ± 0,15) % или (2,0 ± 0,2) % (по согласованию между изготовителем и испытательной лабораторией) для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы I, с верхним пределом измерения объемной доли метана не более 5 %;
- от 45 % до 55 % от диапазона измерений и, по возможности, вне пределов диапазона взрывоопасных концентраций для остальных газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы I, и всех газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы II. Если объемная доля горючего газа в ПГС находится в диапазоне взрывоопасных концентраций, горючий газ необходимо смешивать с азотом при условии, что дефицит кислорода не оказывает влияния на метрологические характеристики газоанализаторов. В противном случае, объемная доля горючего газа в ПГС выбирается вне пределов диапазона взрывоопасных концентраций, как можно ближе к значениям, указанным выше.

Относительная расширенная неопределенность, с которой определяют объемную долю горючего газа в смеси, должна быть не более ±2 %.

5.3.4 Расход газа

Расход газа при испытаниях, включая чистый воздух, устанавливают в соответствии с указаниями изготовителя.

Примечание — Для газоанализаторов с диффузионным отбором пробы допускается применять градуировочную накладку в соответствии с 5.2.3 или испытательную камеру (см. приложение В).

5.3.5 Напряжение питания

Допустимые отклонения напряжения и частоты при испытаниях газоанализаторов, питаемых от сети постоянного тока, не должны превышать ±2 %.

Кратковременные испытания газоанализаторов с батарейным питанием следует проводить с полностью заряженной аккумуляторной батареей или новыми элементами питания перед началом каждой серии испытаний, а длительные испытания — при питании от стабилизированного источника питания.

5.3.6 Температура окружающей среды

Испытания следует проводить при температуре окружающей среды и газовоздушных смесей в диапазоне от 15 °С до 25 °С, если не указано другое значение температуры. Изменение температуры окружающей среды и газовоздушных смесей на протяжении каждого испытания не должно превышать ±2 °С. Это требование не применяется для испытаний 5.4.12, 5.4.20 и 5.4.22.

5.3.7 Атмосферное давление

Испытания следует проводить при преобладающем давлении окружающей среды в диапазоне от 86 до 108 кПа. Если на протяжении испытания изменение давления превышает ±1 кПа, показания должны быть записаны и учтены с учетом результатов проверки устойчивости к изменению атмосферного давления (см. 5.4.7).

5.3.8 Влажность

Испытания следует проводить при относительной влажности анализируемого газа в диапазоне от 20 % до 80 % на протяжении каждого испытания, если не указана иная влажность для проведения испытания. Изменение влажности на протяжении каждого испытания не должно превышать ±10 %. Это требование не применяется для испытаний 5.4.12, 5.4.20 и 5.4.22.

Для непродолжительных испытаний (до 8 ч) разрешается применение сухих поверочных газовых смесей, при этом следует учитывать свойства датчиков, действие которых основано на разных принципах.

5.3.9 Время стабилизации

При каждом изменении условий проведения испытаний газоанализатор до проведения измерений необходимо выдержать при новых условиях в течение времени, необходимого для стабилизации его показаний.

5.3.10 Пространственное положение

Газоанализатор следует испытывать в положении, рекомендуемом изготовителем.

5.3.11 Порты связи с внешними устройствами

Газоанализаторы с последовательными или параллельными портами связи, используемыми для обнаружения газа, следует проверять по 5.4.3, 5.4.7 и 5.4.16 при подключении всех портов связи. Скорость передачи данных, требования к кабелю связи, описание протокола обмена должны быть указаны изготовителем газоанализатора.

5.3.12 Газоанализаторы, являющиеся частью газоаналитической системы

Для газоанализаторов, являющихся частью газоаналитической системы, испытания по 5.4.3, 5.4.7, 5.4.16 и 5.4.20 следует проводить при максимальной скорости обмена и максимальном объеме передаваемой информации, что соответствует максимальному набору блоков системы и ее самой сложной конфигурации, разрешенной изготовителем.

5.4 Методы испытаний

5.4.1 Общие положения

Испытания проводятся для подтверждения соответствия требованиям 4.2. Все требования являются стандартными, за исключением предъявляемых к цепям короткого замыкания в 4.2.4. Каждый провод, соединяющий газоанализатор с любым выносным датчиком, заменяют резистором. Значения сопротивлений этих резисторов должны быть равны максимальным значениям сопротивлений соединительных проводов, исходя из данных, описанных в руководстве по эксплуатации [см. 4.4, перечисление d)]. Устройство, применяемое для создания короткого замыкания, должно иметь незначительное сопротивление. Его подключают к цепи на концах нагрузочных резисторов, соединенных с датчиком.

Маркировку газоанализаторов и содержание инструкции по эксплуатации проверяют в соответствии с 4.3 и 4.4.

Испытания проводят при соблюдении условий, указанных в 5.3, если в настоящем стандарте не установлены иные условия. Газоанализаторы должны быть подвергнуты всем видам испытаний, указанных в настоящем стандарте. По окончании каждого вида испытаний необходимо проверить показания газоанализаторов при подаче чистого воздуха и ПГС, если не предусмотрено иное. Для оценки соответствия газоанализаторов нормированным техническим характеристикам, описанным в приложении А, используют установившиеся значения показаний (см. 3.6.2), полученные в чистом воздухе и ПГС, если иное не установлено в настоящем стандарте.

Для газоанализаторов с более чем одним регулируемым диапазоном для одного или нескольких газов или паров следует испытывать каждый диапазон. Необходимый порядок испытаний для второго и последующих диапазонов согласуется между изготовителем и испытательной лабораторией.

В газоанализаторах, использующих различные датчики для разных диапазонов измерений, следует испытывать каждый диапазон.

5.4.2 Испытания газоанализаторов в условиях хранения

Все блоки газоанализаторов в выключенном состоянии должны быть выдержаны в чистом воздухе последовательно при следующих условиях:

a) при температуре минус (25 ± 3) °С — в течение 24 ч;

b) при нормальной температуре (20 ± 5) °С — не менее 24 ч;

c) при температуре (60 ± 2) °С — в течение 24 ч;

d) при нормальной температуре (20 ± 5) °С — не менее 24 ч.

При каждом значении температуры влажность воздуха должна быть такой, чтобы не произошла конденсация атмосферной влаги.

Вышеуказанные температуры могут быть изменены после согласования между изготовителем и испытательной лабораторией (см. 4.1.2). Если температуры проведения данного вида испытаний отличаются от вышеуказанных, они должны быть приведены в документации на газоанализатор.

5.4.3 Градуировка и регулировка

5.4.3.1 Подготовка к работе

Газоанализаторы должны быть подготовлены к работе и отградуированы в соответствии с указаниями, приведенными в эксплуатационной документации.

5.4.3.2 Номинальная статическая функция преобразования по поверочному компоненту

На газоанализаторы последовательно подают газовые смеси, выбранные в соответствии с 5.3.2, с повышением значения объемной доли, начиная с наименьшего значения. Содержание поверочного компонента в ПГС должно равняться 0 %, 10 %, 30 %, 50 %, 70 % и 90 % от диапазона измерения.

Однако для оборудования с малым диапазоном измерения максимальное значение объемной доли может быть уменьшено, чтобы показания не выходили за пределы диапазона измерения, указанные в эксплуатационной документации.

Значения объемной доли поверочного компонента в остальных ПГС должны быть равномерно распределены по всему диапазону измерений. Испытание необходимо повторить трижды, смеси подавать в порядке увеличения объемной доли поверочного компонента.

5.4.3.3 Номинальная статическая функция преобразования по другим определяемым компонентам

Для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы II, проверяют номинальные статические функции преобразования или поправочные коэффициенты для других определяемых компонентов, приведенные изготовителем в руководстве по эксплуатации. Целевой компонент, являющийся типичным представителем семейства химически подобных горючих газов, выбирают в соответствии с 5.3.2. Значения объемной доли целевого компонента в ПГС, по меньшей мере, в трех разных точках диапазона измерений должны быть равномерно распределены по всему диапазону измерений.

Соотношения между показаниями газоанализаторов (до корректировки с использованием поправочных коэффициентов) и значением объемной доли целевого компонента в ПГС для каждого определяемого компонента должно быть от 0,4 до 2,0.

5.4.4 Стабильность

Примечание — При этих испытаниях допускается осуществлять питание газоанализатора от внешнего источника питания.

5.4.4.1 Кратковременная стабильность

Испытания проводят в течение 1 часа при шестикратной поочередной подаче на газоанализатор ПГС в течение трех минут, затем чистого воздуха в течение семи минут. Фиксируют показания газоанализаторов в конце каждой подачи чистого воздуха и ПГС.

5.4.4.2 Долговременная стабильность (только для стационарных и передвижных газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы I)

Испытания проводят в чистом воздухе непрерывно в течение (28 + 1) дней. Один раз в (7 ± 1) дней на газоанализаторы подают ПГС в течение (480 + 10) минут. Показания снимают перед подачей ПГС, после установления показаний при подаче ПГС и перед прекращением подачи ПГС.

По завершении четырех недель переходят к следующему этапу испытаний. На газоанализатор непрерывно подают метановоздушную смесь с объемной долей метана (1,00 ± 0,05) % в течение (120 ± 1) часов. Один раз в сутки проверяют показания газоанализаторов на чистом воздухе и при подаче ПГС.

5.4.4.3 Долговременная стабильность (только для портативных (носимых) газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы I)

Испытания проводят в чистом воздухе по (480 + 10) минут в день ежедневно в течение двадцати рабочих дней. Ежедневно на газоанализаторы подают ПГС в течение одного часа (60 ± 2) минут. Показания снимают перед подачей ПГС, после установления показаний при подаче ПГС и перед прекращением подачи ПГС.

По завершении первого этапа испытаний, начиная со следующего рабочего дня, переходят к следующему этапу.

На газоанализаторы подают метановоздушную смесь с объемной долей метана (1,00 ± 0,05) % в течение (480 ± 2) минут, после чего подают нулевой газ, фиксируют показания газоанализаторов при подаче ПГС и нулевого газа. Затем газоанализаторы отключают и оставляют на чистом воздухе в течение шестнадцати часов. Этот цикл повторяют на протяжении следующих четырех рабочих дней.

5.4.4.4 Долговременная стабильность (только для стационарных и передвижных газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы II)

Испытания проводят в чистом воздухе непрерывно в течение (63 ± 1) дней. На восьмой день испытаний на вход газоанализаторов подают ПГС в течение (480 + 10) минут. Показания снимают перед подачей ПГС, после установления показаний при подаче ПГС и перед прекращением подачи ПГС.

В конце каждых следующих (7 ± 1) дней на вход газоанализаторов подают ПГС до установления показаний. Показания снимают перед подачей ПГС, после установления показаний при подаче ПГС и перед прекращением подачи ПГС.

В начале и по окончании испытаний проводят испытание согласно 5.4.3.2.

5.4.4.5 Долговременная стабильность (только для портативных (носимых) газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы II)

Газоанализаторы должны работать в чистом воздухе непрерывно по (480 + 10) минут в течение двадцати рабочих дней. Ежедневно на вход газоанализаторов однократно подают ПГС до установления показаний. Показания снимают перед подачей ПГС, после установления показаний при подаче ПГС и перед прекращением подачи ПГС.

5.4.5 Проверка порогов срабатывания аварийной сигнализации

5.4.5.1 Проверка порога срабатывания аварийной сигнализации при повышении концентрации

Для газоанализаторов с регулируемым порогом срабатывания устанавливают порог аварийной сигнализации, равный 90 % содержания определяемого компонента в ПГС. Если порог аварийной сигнализации не может быть установлен равным этому значению, его следует установить как можно ближе к этой концентрации. В этом случае, а также для газоанализаторов с фиксированным порогом срабатывания, объемная доля определяемого компонента в ПГС должна быть на 10 % выше значения порога срабатывания аварийной сигнализации.

На вход газоанализаторов подают последовательно чистый воздух, затем ПГС до момента срабатывания сигнализации, но не более удвоенного времени t(90).

Для газоанализатора с несколькими порогами аварийной сигнализации следует проводить испытания для каждого порога.

5.4.5.2 Проверка порога срабатывания аварийной сигнализации при понижении концентрации

Для газоанализаторов с регулируемым порогом срабатывания устанавливают порог аварийной сигнализации, равный 5 % диапазона измерений.

Если порог аварийной сигнализации не может быть установлен равным этому значению, его следует установить как можно ближе к этому значению. В этом случае, а также для газоанализаторов с фиксированным порогом срабатывания, объемная доля определяемого компонента в ПГС должна быть меньше значения порога срабатывания аварийной сигнализации на 5 % диапазона измерений.

На вход газоанализаторов подают последовательно ПГС, затем чистый воздух до момента срабатывания сигнализации, но не более удвоенного времени t(90).

Для газоанализатора с несколькими порогами аварийной сигнализации следует проводить испытания для каждого порога.

5.4.6 Проверка устойчивости к изменению температуры

Испытание проводят в климатической камере, обеспечивающей поддержание температуры с погрешностью не более ±2 °С. Когда газоанализаторы (или выносные датчики) достигают температуры, указанной в приложении А, на них последовательно подают чистый воздух, а затем ПГС. Температура подаваемых газовых смесей должна быть равна температуре среды внутри климатической камеры. Температура точки росы чистого воздуха и ПГС должна быть ниже минимальной температуры в климатической камере.

5.4.7 Проверка устойчивости к изменению атмосферного давления

Испытание проводят, помещая газоанализаторы или выносные датчики (вместе с побудителем расхода, если он предусмотрен) в испытательную камеру. В характеристиках камеры должны быть предусмотрены параметры изменения давления чистого воздуха и ПГС в диапазонах, указанных в приложении А. Давление в камере поддерживают на установленном уровне ±0,5 кПа в течение 5 минут, после чего фиксируют показания при подаче чистого воздуха, затем — при подаче ПГС. Газовые смеси сбрасывают внутрь камеры.

5.4.8 Проверка устойчивости к изменению влажности анализируемой среды

Испытание проводится при номинальной температуре 40 °С. Газоанализатор выдерживают при температуре (40 ± 2) °С до стабилизации, после чего регулируют в соответствии с инструкциями производителя [см. 4.4, перечисление b) и 4.4, перечисление d), 13)]. На вход газоанализатора в течение (60 + 5) минут подают чистый воздух, увлажненный до значения относительной влажности (20 ± 5) %. Затем на вход газоанализатора подают ПГС, увлажненную до значения относительной влажности (20 ± 5) %, до стабилизации. Данные операции повторяют при значениях относительной влажности (50 ± 5) % и (90 ± 5) %.

Содержание поверочного компонента в пробе необходимо поддерживать постоянным или вводить поправку к действительному значению, учитывающую разбавление парами воды.

5.4.9 Проверка устойчивости к изменению скорости потока пробы

Испытание для газоанализаторов, оснащенных датчиками с диффузионным отбором пробы.

На газоанализаторы или выносные датчики, помещенные в аэродинамическую установку, подают чистый воздух и ПГС.

Для газоанализаторов, размеры которых не позволяют провести испытания в аэродинамической установке, допускается применять другие средства испытаний, позволяющие создавать поток.

Датчик должен быть сориентирован в соответствии с рекомендациями изготовителя. В случае отсутствия рекомендаций, например, для портативных устройств, газоанализатор следует располагать по обычному порядку.

При использовании климатической камеры, аэродинамической установки или других средств, позволяющих создавать поток, датчик необходимо сориентировать по отношению к направлению воздушного потока следующим образом:

1) по направлению потока;

2) против направления потока;

3) под прямым углом к направлению потока.

Каждое направление задано с погрешностью ±5°.

Испытания проводят при двух постоянных скоростях потока: (3 ± 0,3) м/с и (6 ± 0,6) м/с.

Примечание — Направления потока, которые маловероятны на практике в связи с конструкцией газоанализатора или указаны изготовителем как недопустимые, проверять не следует.

5.4.10 Проверка устойчивости газоанализаторов с принудительной подачей пробы к изменению расхода

Влияние расхода чистого воздуха и ПГС проверяют путем его изменения:

1) от номинального значения расхода до 130 % номинального значения расхода, если это возможно;

2) от номинального значения расхода до 110 % номинального значения расхода, при котором газоанализатор подает сигнал неисправности, или до 50 % номинального значения расхода, если сигнал неисправности отсутствует.

5.4.11 Проверка влияния пространственного положения

5.4.11.1 Портативные газоанализаторы

На газоанализаторы подают чистый воздух и ПГС при каждом рабочем положении. Газоанализаторы поворачивают на 360° вокруг каждой из трех взаимно перпендикулярных осей. Показания снимают через каждые 90°.

5.4.11.2 Стационарные и передвижные газоанализаторы

На датчики или газоанализаторы с интегральными датчиками подают чистый воздух и ПГС в пределах границ пространственного положения, указанных изготовителем, но не менее чем на угол ±15° от рабочего положения.

5.4.12 Испытания на воздействие вибрации

5.4.12.1 Испытательный стенд

Стенд для испытаний на вибрацию должен быть оборудован вибрационным столом, способным создавать вибрацию с изменяющейся частотой и переменно-постоянной амплитудой смещения (или ускорения) в соответствии с требованиями IEC 60068-2-6 и следующих процедур, при закреплении испытуемого прибора в рабочем положении.

5.4.12.2 Процедуры испытаний

Испытания проводятся в соответствии с IEC 60068-2-6.

Газоанализаторы включают, закрепляют на вибрационном столе и подвергают воздействию вибрации последовательно в каждой из трех взаимно перпендикулярных плоскостей.

Значение порога срабатывания аварийной сигнализации во время испытаний не должно превышать 20 % диапазона измерения.

Перед испытанием и по его окончании на газоанализаторы последовательно подают чистый воздух и ПГС.

Газоанализаторы закрепляют на вибрационном столе способом, который предусмотрен для эксплуатации, используя для этого любые упругие средства крепления, несущие или зажимные приспособления, поставляемые в комплекте с газоанализаторами.

Газоанализаторы подвергают воздействию вибрации в заданном диапазоне частот при установленном смещении или установленной постоянной амплитуде ускорения в течение 1 ч в каждой из трех взаимно перпендикулярных плоскостей. Скорость изменения частоты не должна превышать 10 Гц/мин.

5.4.12.2.1 Процедура 1

Для портативных (носимых) и передвижных газоанализаторов, выносных датчиков и блоков, непосредственно присоединенных к датчику, параметры испытательного режима должны быть следующими:

- диапазон частот от 10 до 31,5 Гц, амплитуда смещения 0,5 мм (удвоенная амплитуда 1,0 мм);
- диапазон частот от 31,5 до 150 Гц, амплитуда ускорения 19,6 м/с^2.

5.4.12.2.2 Процедура 2

Для блоков управления, устанавливаемых отдельно от датчиков, параметры испытательного режима должны быть следующими:

- диапазон частот от 10 до 31,5 Гц, амплитуда смещения 0,5 мм (удвоенная амплитуда 1,0 мм);
- диапазон частот от 31,5 до 100 Гц, амплитуда ускорения 19,6 м/с^2.

5.4.13 Испытание на воздействие ударов при свободном падении для портативных (носимых) и переносных газоанализаторов

Данному испытанию подвергают только портативные газоанализаторы и выносные датчики стационарных газоанализаторов. Если изготовитель рекомендует, чтобы газоанализатор при эксплуатации находился в футляре, то газоанализатор испытывают в футляре.

Примечание — Если отдельные блоки стационарного газоанализатора, в соответствии с руководством по эксплуатации, можно использовать как портативные или переносные газоанализаторы, то эти блоки подвергают такому же испытанию.

Перед испытанием и по его окончании на газоанализаторы последовательно подают чистый воздух и ПГС.

Включенные портативные газоанализаторы роняют с высоты (1 + 0,1) метр на бетонную поверхность.

Переносные газоанализаторы массой менее 5 кг роняют в выключенном состоянии с высоты (0,3 + 0,03) метра на бетонную поверхность.

Переносные газоанализаторы массой не менее 5 кг роняют в выключенном состоянии с высоты (0,1 + 0,01) метра на бетонную поверхность.

Испытание, указанное выше, следует проводить три раза, причем портативные газоанализаторы следует ронять каждый раз под разными углами, а переносные при сбрасывании должны быть ориентированы так, как они обычно переносятся.

Газоанализаторы считаются не прошедшими испытание, если после испытания наблюдается отказ одной из функций (например, срабатывания сигнализации, работы насоса, устройств управления или индикации).

В ходе проведения испытания не должно происходить самопроизвольное включение или выключение газоанализаторов.

5.4.14 Определение времени прогрева

Порог срабатывания аварийной сигнализации устанавливают равным 20 % диапазона измерений.

Газоанализаторы в выключенном состоянии выдерживают 24 часа в чистом воздухе, затем включают и определяют время прогрева.

Газоанализаторы, относящиеся к электрооборудованию группы I, дополнительно выдерживают в чистом воздухе еще в течение 24 часов, после чего подают на газоанализаторы ПГС в течение 5 минут, затем газоанализаторы включают и определяют время прогрева.

Если во время запуска газоанализаторы запрашивают проведение настроек, следует выбирать опцию «Нет».

5.4.15 Определение времени установления показаний

Газоанализаторы включают в чистом воздухе и по истечении времени, равного, по меньшей мере, удвоенному времени прогрева, определенного в соответствии с 5.4.14, не выключая, подвергают воздействию скачкообразного перехода из чистого воздуха в ПГС и из ПГС в чистый воздух. Оборудование для подачи ПГС описано в приложении В.

Определяют время установления показаний t(50) и t(90) при повышении концентрации и t(50) и t(10) — при уменьшении концентрации.

Время установления показаний определяют для газоанализаторов в состоянии поставки без дополнительных (необязательных) принадлежностей, например таких, как приспособления для защиты от атмосферных воздействий.

Для отдельно поставляемого устройства отбора пробы необходимо определить время транспортного запаздывания. Оно не должно превышать 3 с/м общей длины пробоотборного зонда и линии транспортирования, если изготовителем в эксплуатационной документации не указано другое значение.

5.4.16 Проверка устойчивости к воздействию газовой перегрузки

Данное требование применяют к газоанализаторам с верхним пределом измерения объемной доли менее 100 %.

Газоанализаторы или выносные датчики стационарных или передвижных газоанализаторов должны быть испытаны в соответствии с 5.4.18.1 или с 5.4.18.2 с применением оборудования, обеспечивающего скачкообразное изменение концентрации газа, например, как описано в приложении Б

Если содержание определяемого компонента превышает верхний предел диапазона измерения, показания газоанализатора должны соответствовать верхнему пределу диапазона измерений и должна включаться аварийная сигнализация. При наличии цифрового индикатора на нем должна отображаться информация о том, что содержание определяемого компонента превышает верхний предел диапазона измерения.

Аварийная сигнализация должна быть включена при любых показателях содержания определяемого компонента, превышающих верхний предел диапазона измерения. Если в газоанализаторах присутствует самоблокирующаяся сигнализация, ее работу необходимо контролировать во время и после воздействия высоких концентраций газа.

Газоанализаторы или выносные датчики подвергают воздействию скачкообразного перехода из чистого воздуха в ПГС с объемной долей горючего газа 100 %. На газоанализаторы последовательно подают чистый воздух, ПГС с объемной долей горючего газа 100 % в течение (180 + 5) секунд, чистый воздух — в течение (20 + 2) минут и затем ПГС.

5.4.17 Проверка времени работы от аккумуляторной батареи

5.4.17.1 Разряд аккумуляторной батареи

Газоанализаторы с полностью заряженными перед началом испытаний аккумуляторными батареями должны работать в чистом воздухе при максимальной нагрузке, учитывая количество и тип датчиков, в течение:

a) (480 + 5) минут при наличии доступного пользователю переключателя вкл./выкл.;

b) (600 + 5) минут при отсутствии такого переключателя;

c) более продолжительное время, указанное изготовителем.

В начале и по окончании указанного времени на газоанализаторы подают чистый воздух и ПГС.

5.4.17.2 Работа при низком уровне заряда

Газоанализаторы должны продолжать работать в течение 10 минут после появления сигнала о разряде батареи. Затем на газоанализаторы подают ПГС.

Примечание — В случаях, когда нет возможности оставлять газоанализаторы включенными непрерывно (например, при отключении устройств на ночь), проверку работы при низком уровне заряда можно провести после повторного включения.

5.4.18 Проверка влияния изменения напряжения питания

Испытания проводят при нормальных условиях (см. 5.3). Проводят градуировку газоанализаторов при номинальных напряжении и частоте питающего напряжения. Испытания газоанализаторов с выносными датчиками проводят при максимальном и минимальном сопротивлении соединительного кабеля. Затем газоанализаторы подвергают следующим испытаниям.

Проверяют показания газоанализаторов при подаче градуировочной ПГС при величинах питающего напряжения 115 % и 80 % номинального значения напряжения питания.

Если изготовитель газоанализаторов устанавливает диапазон изменения напряжения источника питания, отличный от указанного, газоанализатор следует испытывать при верхнем и нижнем значениях напряжения питания, указанных изготовителем.

Проверку выходных функций следует проводить при минимальном напряжении питания и максимальных режимах нагрузки.

Примечания

1 В том числе проводят испытания аналоговых выходных сигналов при максимальной нагрузке и максимальном токе.

2 В том числе проводят испытания, показывающие, что реле могут срабатывать при минимальном напряжении питания.

5.4.19 Проверка влияния пробоотборного зонда

Если для газоанализатора предусмотрен пробоотборный зонд, сначала на вход газоанализатора без зонда последовательно подают чистый воздух и ПГС, фиксируют показания. Затем к газоанализатору присоединяют пробоотборный зонд и повторяют испытание.

5.4.20 Дополнительные требования к техническим характеристикам при неблагоприятных условиях окружающей среды

5.4.20.1 Общие положения

Целью данного пункта является проверка степеней защиты газоанализаторов. Проверка степеней защиты с кодом IPxx в соответствии с IEC 60529 не связана с требованиями в отношении электробезопасности.

Примечание — В эксплуатационной документации приводится информация о требованиях по защите от проникновения применительно к электрической безопасности и/или эксплуатационным характеристикам [см. 4.4 перечисление q)].

Испытания 5.4.20.2 и 5.4.20.3 выполняются с газоанализаторами в состоянии поставки. Принадлежности, необходимые для выполнения требований, включены в методику испытаний (см. 5.2.2).

5.4.20.2 Проверка устойчивости газоанализаторов к воздействию пыли

Газоанализаторы, предназначенные для использования в условиях повышенного содержания пыли IP5x или IP6x испытываются в пылевой камере в соответствии с IEC 60529.

Газоанализаторы испытываются в положении, рекомендуемом изготовителем. Если рекомендации отсутствуют, например, для портативных газоанализаторов, оборудование располагается в обычном положении.

На газоанализаторы, устойчивые к воздействию пыли, в ходе испытания подается чистый воздух и ПГС. Подача газа из среды на датчик должна осуществляться как при нормальной эксплуатации. Подача газа до и после воздействия пыли осуществляется таким же образом и с использованием тех же параметров.

До проведения испытания на газоанализаторы подается чистый воздух, а затем ПГС. Фиксируется время установления показаний t(90).

Испытание проводится при нормальной эксплуатации газоанализаторов в соответствии со степенью защиты IP5x согласно IEC 60529.

Примечание — Метод испытания по IP5x применяется для степеней защиты IP5x и IP6x, поскольку газоаналитические датчики контролируют воздушную среду в нормальных условиях эксплуатации.

По окончании испытания газоанализаторы аккуратно извлекаются из пылевой камеры. Очищать устройства запрещено. На газоанализаторы подается чистый воздух, а затем ПГС без удаления пыли. Фиксируется время установления показаний t(90).

Газоанализатор считается не прошедшим испытание, если по его окончании срабатывает сигнал о неисправности (блокировка луча, нарушение работы насоса).

5.4.20.3 Проверка устойчивости газоанализаторов к воздействию воды

Газоанализаторы, предназначенные для использования при воздействии капельной влаги, испытываются в соответствии с IEC 60529.

Газоанализаторы испытываются в положении, рекомендуемом изготовителем. Если рекомендации отсутствуют, например, для портативных газоанализаторов, оборудование располагается в обычном положении.

На газоанализаторы, устойчивые к воздействию воды, в ходе испытания подается чистый воздух и ПГС. Подача газа из среды на датчик должна осуществляться как при нормальной эксплуатации. Подача газа до и после воздействия воды осуществляется таким же образом и с использованием тех же параметров.

До проведения испытания на газоанализаторы подается чистый воздух, а затем ПГС. Фиксируется время установления показаний t(90).

Испытание проводится при нормальной эксплуатации газоанализаторов в соответствии с заявленной степенью защиты от влаги согласно IEC 60529.

По окончании испытания газоанализаторы аккуратно извлекаются из испытательной установки. Удаление влаги запрещено. На газоанализаторы подается чистый воздух, а затем ПГС. Фиксируется время установления показаний t(90).

Газоанализатор считается не прошедшим испытание, если по его окончании срабатывает сигнал о неисправности (блокировка луча, нарушение работы насоса).

5.4.21 Проверка устойчивости газоанализаторов к воздействию веществ, отравляющих датчики, и неопределяемых компонентов

5.4.21.1 Воздействие веществ, отравляющих датчики (только для газоанализаторов с каталитическими и полупроводниковыми датчиками, относящихся к электрооборудованию группы I)

На газоанализаторы непрерывного действия подают метановоздушную смесь с содержанием объемных долей метана (1,0 ± 0,05) % и гексаметилдисилоксана $(10 \pm 1) \cdot 10^{-6}$ в течение $(400 \pm 20) \cdot 10^{-6}$ минут.

Определенные вещества, присутствующие в промышленных средах, могут привести к «отравлению» датчиков, а также к другим нежелательным воздействиям, которые могут оказать влияние на чувствительность датчиков.

Примечание — Если изготовитель заявляет о повышенной устойчивости газоанализатора к отравляющим веществам, методика испытаний, применяемая для подтверждения этих заявлений, может быть согласована между потребителем, изготовителем и испытательной лабораторией. Вещества, отравляющие датчики, и их влияние на работу датчиков описаны в IEC 60079-29-2.

5.4.21.2 Проверка влияния неопределяемых компонентов

На газоанализаторы последовательно подают следующие газовые смеси:

a) Для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы I, с верхним пределом измерений с объемной долей метана не более 5 %:

1) объемная доля метана в ПГС и кислород с объемной долей 13 % в азоте;

2) объемная доля метана в ПГС и углекислый газ с объемной долей 5 % в воздухе;

3) объемная доля метана в ПГС и этан с объемной долей 0,075 % в воздухе.

b) Для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию группы I, с верхним пределом измерений с объемной долей метана до 100 %:

1) метан с объемной долей 50 % метана и кислород с объемной долей 6,5 % в азоте;

2) метан с объемной долей 50 % метана и углекислый газ с объемной долей 5 % в азоте;

3) метан с объемной долей 50 % метана и этан с объемной долей 2,5 % в азоте.

Газовые смеси могут быть приготовлены любым приемлемым методом. Допустимые отклонения объемной доли каждого компонента от номинального значения должны быть в пределах ±10 % номинальной концентрации.

Значение объемной доли каждого компонента в смеси должно быть определено с относительной расширенной неопределенностью не более ±2 %.

5.4.22 Проверка устойчивости к электромагнитным помехам

Газоанализаторы, включая датчики и линии связи, необходимо испытывать на помехоустойчивость в соответствии с IEC 61326-1, таблица 2.

Примечание — В конкретных случаях или в соответствии с местными нормативными актами может потребоваться большая степень жесткости испытания.

Значение порога срабатывания аварийной сигнализации при испытаниях устанавливают не более 20 % диапазона измерения. Испытание проводят в чистом воздухе.

В ходе второй части испытания на газоанализаторы подают ПГС. Устанавливают значение порога срабатывания аварийной сигнализации ниже значения объемной доли ПГС с учетом допустимых отклонений, как указано в приложении А.

При испытаниях многоканальных газоанализаторов испытываются все входящие в их состав датчики.

При эксплуатации газоанализаторов с выносными датчиками, в которых блок управления предназначен для монтажа в общей стойке, такой блок управления испытывают в поставляемой изготовителем оболочке.

Руководство по эксплуатации должно информировать потребителя, что блок управления таких газоанализаторов должен находиться в оболочке, чтобы избежать неблагоприятных электромагнитных воздействий.

5.4.23 Комплект средств метрологического обеспечения

Если вместе с газоанализатором поставляется комплект средств метрологического обеспечения, проводят следующее испытание:

a) подают на вход газоанализатора чистый воздух и газовую смесь, полученную с помощью комплекта средств метрологического обеспечения, в соответствии с руководством по эксплуатации;

b) подают на вход газоанализатора чистый воздух и ПГС как при нормальной эксплуатации.

Примечание — Возможно потребуется провести испытания метода начала измерений и метода подачи газа.

5.4.24 Проверка газоанализаторов с программным управлением

Функционирование газоанализаторов с программным управлением определяют и испытывают в соответствии с 4.2.9.

Примечание — Изготовитель должен подтвердить соответствие программного обеспечения описанию, приведенному в 4.2.9.

Приложение А
(обязательное)

Требования к эксплуатационным характеристикам

Т а б л и ц а А.1 — Требования к эксплуатационным характеристикам газоанализаторов

Пункт	Испытание	Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию I группы (берется большее значение из вычисленных)		Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию II группы (берется большее значение из вычисленных)		
		Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 5 %	Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 100 %	Верхний предел измерения объемной доли газа до 20 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 %
5.4.2	Испытания газоанализаторов в условиях хранения	Нет	Нет	Нет	Нет	Нет
5.4.3.2	Проверка номинальной статической функции преобразования по поверочному компоненту	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний
5.4.3.3	Проверка номинальной статической функции преобразования по другим определяемым компонентам	Не проводится	Не проводится	±7 % от диапазона измерений или ±15 % от показаний	±7 % от диапазона измерений или ±15 % от показаний	±7 % от диапазона измерений или ±15 % от показаний
5.4.4.1	Кратковременная стабильность	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний
5.4.4.2 и 5.4.4.4	Долговременная стабильность (стационарные/передвижные газоанализаторы)	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний	±15 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний	±7 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний	±7 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний
5.4.4.3 и 5.4.4.5	Долговременная стабильность (портативные газоанализаторы)	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний	±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний
5.4.5	Проверка порогов срабатывания аварийной сигнализации	Проверка сигнализации/ручной режим задания начальных условий	Проверка сигнализации/ручной режим задания начальных условий	Проверка сигнализации/ручной режим задания начальных условий	Проверка сигнализации/ручной режим задания начальных условий	Проверка сигнализации/ручной режим задания начальных условий
5.4.6 (а)	Проверка устойчивости к изменению температуры (портативные/передвижные газоанализаторы)	±0,2 % метана или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при минус 10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С)	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С)	±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С)	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С)	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С)

Продолжение таблицы А.1

Пункт	Испытание	Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию I группы (берется большее значение из вычисленных)		Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию II группы (берется большее значение из вычисленных)		
		Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 5 %	Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 100 %	Верхний предел измерения объемной доли газа до 20 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 %
5.4.6 (b)	Проверка устойчивости к изменению температуры (стационарные газоанализаторы, блок управления с выносным датчиком)	±0,2 % метана или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С)	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С)	Датчик: ±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С) и ±20 % от диапазона измерений или ±40 % от показаний при 20 °С (испытание при минус 25 °С, плюс 20 °С, плюс 55 °С) Блок управления: ±3 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при 5 °С, 20 °С и 55 °С)	Датчик: ±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний при 20 °С (испытание при минус 25 °С, плюс 20 °С, плюс 55 °С) Блок управления: ±3 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при 5 °С, 20 °С и 55 °С)	Датчик: ±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний при 20 °С (испытание при минус 25 °С, плюс 20 °С, плюс 55 °С) Блок управления: ±3 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при 5 °С, 20 °С и 55 °С)
5.4.6 (c)	Проверка устойчивости к изменению температуры (стационарные газоанализаторы, с встроенным датчиком)	±0,2 % метана или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С)	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 40 °С)	±10 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 55 °С)	±5 % от диапазона измерений или ±15 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 55 °С)	±5 % от диапазона измерений или ±15 % от показаний при 20 °С (испытание при минус10 °С, плюс 20 °С, плюс 55 °С)
5.4.7	Проверка устойчивости к изменению атмосферного давления	±0,2 % метана или ±30 % от показаний от 100 кПа (испытание при 80, 100, 120 кПа)	±5 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний от 100 кПа (испытание при 80, 100, 120 кПа)	±10 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний от 100 кПа (испытание при 80, 100, 120 кПа)	±5 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний от 100 кПа (испытание при 80, 100, 120 кПа)	±5 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний от 100 кПа (испытание при 80, 100, 120 кПа)
5.4.8	Проверка устойчивости к изменению влажности анализируемой среды	±0,2 % метана или ±15 % от показаний при 40 °С (испытание при 20, 50, 90 % относительной влажности)	±5 % метана или ±15 % от показаний при 40 °С (испытание при 20, 50, 90 % относительной влажности)	±15 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний при 40 °С (испытание при 20, 50, 90 % относительной влажности)	±10 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний при 40 °С (испытание при 20, 50, 90 % относительной влажности)	±10 % от диапазона измерений или ±30 % от показаний при 40 °С (испытание при 20, 50, 90 % относительной влажности)
5.4.9	Проверка устойчивости к изменению скорости потока пробы	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний	±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний

Продолжение таблицы А.1

Пункт	Испытание	Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию I группы (берется большее значение из вычисленных)		Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию II группы (берется большее значение из вычисленных)		
		Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 5 %	Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 100 %	Верхний предел измерения объемной доли газа до 20 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 %
5.4.10	Проверка устойчивости приборов с принудительной подачей пробы к изменению расхода	±0,1 % метана или ±5 % от показаний при номинальном расходе	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний при номинальном расходе	±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний при номинальном расходе	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при номинальном расходе	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при номинальном расходе
5.4.11	Проверка влияния пространственного положения	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	Портативные газоанализаторы: ±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний Стационарные/ передвижные газоанализаторы: ±3 % метана или ±5 % от показаний	±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний
5.4.12	Испытания на воздействие вибрации	±0,1 % метана или ±5 % от показаний и отсутствие потери функции, сигнала о неисправности, повреждений и сигналов ложной тревоги	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний и отсутствие потери функции, сигнала о неисправности, повреждений и сигналов ложной тревоги	±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний и отсутствие потери функции, сигнала о неисправности, повреждений	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний и отсутствие потери функции, сигнала о неисправности, повреждений и сигналов ложной тревоги	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний и отсутствие потери функции, сигнала о неисправности, повреждений и сигналов ложной тревоги
5.4.13	Испытание на воздействие ударов при свободном падении	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний	±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний
5.4.14	Определение времени прогрева	Стационарные/ передвижные газоанализаторы: ±0,1 % (нет про сигнализаторы)метана в течение 5 минут, отсутствие сигнала ложной тревоги. Портативные газоанализаторы: ±0,1 % метана в течение 2 минут, отсутствие сигнала ложной тревоги	Стационарные/ передвижные газоанализаторы: ±3 % от диапазона измерений в течение 5 минут, отсутствие сигнала ложной тревоги. Портативные газоанализаторы: ±3 % от диапазона измерений в течение 2 минут, отсутствие сигнала ложной тревоги	Стационарные/ передвижные газоанализаторы: ±5 % от диапазона измерений, установленного в РЭ, отсутствие сигнала ложной тревоги. Портативные газоанализаторы: ±5 % от диапазона измерений в течение 2 минут, отсутствие сигнала ложной тревоги	Стационарные/ передвижные газоанализаторы: ±5 % от диапазона измерений, установленного в РЭ, отсутствие сигнала ложной тревоги. Портативные газоанализаторы: ±5 % от диапазона измерений в течение 2 минут, отсутствие сигнала ложной тревоги	Стационарные/ передвижные газоанализаторы: ±5 % от диапазона измерений, установленного в РЭ, отсутствие сигнала ложной тревоги. Портативные газоанализаторы: ±5 % от диапазона измерений в течение 2 минут, отсутствие сигнала ложной тревоги

Продолжение таблицы А.1

Пункт	Испытание	Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию I группы (берется большее значение из вычисленных)		Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию II группы (берется большее значение из вычисленных)		
		Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 5 %	Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 100 %	Верхний предел измерения объемной доли газа до 20 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 %
5.4.15	Определение времени установления показаний	Для повышающейся концентрации t(50) — не более 10 с, t(90) — не более 30 с Для понижающейся концентрации t(50) — не более 30 с t(90) — не более 90 с	Для повышающейся концентрации t(50) — не более 10 с, t(90) — не более 30 с Для понижающейся концентрации t(50) — не более 10 с t(90) — не более 30 с	Для повышающейся концентрации t(50) — не более 20 с t(90) — не более 60 с Для понижающейся концентрации не проверяются	Для повышающейся концентрации t(50) — не более 20 с t(90) — не более 60 с Для понижающейся концентрации не проверяются	Для повышающейся концентрации t(50) — не более 20 с t(90) — не более 60 с Для понижающейся концентрации t(50) — не более 20 с t(90) — не более 60 с
5.4.16	Проверка устойчивости к воздействию газовой перегрузки	±0,2 % метана или +20 % / –10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	Индикация неисправностей после задания начальных условий или ±15 % от диапазона измерений или плюс 40 %/минус 20 % от показаний	Индикация неисправностей после задания начальных условий или ±7 % от диапазона измерений или плюс 20 %/минус 10 % от показаний	±7 % от диапазона измерений или ±15 % от показаний
5.4.17	Проверка времени работы от аккумуляторной батареи	±0,1 % метана или ±5 % от показаний (испытание: 8 ч или 10 ч соответственно) ±0,2 % метана или ±10 % от показаний (испытание: через 10 минут после появления сигнала о разряде батареи)	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний (испытание: 8 ч или 10 ч соответственно) ±6 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний (испытание: через 10 минут после появления сигнала о разряде батареи)	±7 % от диапазона измерений или ±15 % от показаний (испытание: 8 ч или 10 ч соответственно) ±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний (испытание: через 10 минут после появления сигнала о разряде батареи)	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний (испытание: 8 ч или 10 ч соответственно) ±7 % от диапазона измерений или ±15 % от показаний (испытание: через 10 минут после появления сигнала о разряде батареи)	±3 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний (испытание: 8 ч или 10 ч соответственно) ±6 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний (испытание: через 10 минут после появления сигнала о разряде батареи)
5.4.18	Проверка влияния изменения напряжения питания	±0,1 % метана или ±5 % от показаний при номинальном напряжении питания	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний при номинальном напряжении питания	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при номинальном напряжении питания	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при номинальном напряжении питания	±3 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний при номинальном напряжении питания
5.4.19	Проверка влияния пробоотборного зонда	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний

Окончание таблицы А.1

Пункт	Испытание	Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию I группы (берется большее значение из вычисленных)		Пределы допустимого отклонения для газоанализаторов, относящихся к электрооборудованию II группы (берется большее значение из вычисленных)		
		Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 5 %	Предел измерения объемной доли метана в воздухе до 100 %	Верхний предел измерения объемной доли газа до 20 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 % НКПР	Верхний предел измерения объемной доли газа до 100 %
5.4.20	Дополнительные требования к техническим характеристикам при неблагоприятных условиях окружающей среды	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±10 % от диапазона измерений или ±20 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний
5.4.21.1	Проверка устойчивости газоанализаторов к воздействию веществ, отравляющих датчики	±0,2 % метана или ±10 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	Не проверяются	Не проверяются	Не проверяются
5.4.21.2	Проверка влияния неопределяемых компонентов	±10 % объемной доли метана в ПГС	±10 % объемной доли метана в ПГС	Не проверяются	Не проверяются	Не проверяются
5.4.22	Проверка устойчивости к электромагнитным помехам	Критерий А: отклонение не более ±0,15 % метана Все критерии: отсутствие ложных сигналов тревоги/отключений сигнализации	Критерий А: отклонение не более ±3 % от диапазона измерений Все критерии: отсутствие ложных сигналов тревоги/отключений сигнализации	Критерий А: отклонение не более ±10 % от диапазона измерений Все критерии: отсутствие ложных сигналов тревоги/отключений сигнализации	Критерий А: отклонение не более ±5 % от диапазона измерений Все критерии: отсутствие ложных сигналов тревоги/отключений сигнализации	Критерий А: отклонение не более ±5 % от диапазона измерений Все критерии: отсутствие ложных сигналов тревоги/отключений сигнализации
5.4.23	Комплект средств метрологического обеспечения	±0,1 % метана или ±5 % от показаний	±3 % от диапазона измерений или ±5 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний	±5 % от диапазона измерений или ±10 % от показаний

Примечание — Указанные величины — максимально допустимые отклонения показаний газоанализаторов от показаний, полученных в начале испытания или в испытательных условиях (например, при нормальной температуре).

Приложение В
(обязательное)

Определение времени установления показаний

В.1 Газоанализаторы с принудительной подачей пробы

В.1.1 Испытательная установка

Газоанализатор подключают к испытательной установке, схематично показанной на рисунке В.1.

Испытательная установка состоит из двух газовых линий для подачи чистого воздуха и ПГС. Оба потока могут переключаться между входом газоанализатора и линией сброса. Таким образом, один поток подается на газоанализатор, а другой — на линию сброса. Изменение направления потока должно осуществляться одновременно.

Газовая линия, соединяющая испытательную установку с газоанализатором, должна быть снабжена линией сброса избытка газа.

Примечание — Объем газовой линии, соединяющей испытательную установку с газоанализатором, должен быть минимальным.

В.1.2 Газоанализаторы без встроенного побудителя расхода

Линия сброса избытка газа должна быть закрыта.

В соответствии с руководством по эксплуатации устанавливают минимальную величину расхода через обе газовые линии.

Время установления показаний следует рассчитывать с момента начала подачи ПГС до завершения подачи чистого воздуха. В случае необходимости следует сделать поправку в расчетах на время переключения между газовыми линиями и на время, необходимое для вытеснения газа из объема между выходом переключающего устройства и входом газоанализатора.

В.1.3 Газоанализаторы с встроенным побудителем расхода

Линия сброса избытка газа должна быть открыта.

Следует отрегулировать расход газа через газоанализатор таким образом, чтобы величина расхода не более чем на 10 % превышала уровень расхода, при котором срабатывает сигнализация о неисправности.

Необходимо отрегулировать расход газа в обеих газовых линиях. Расход через линию сброса избытка газа должен быть достаточным для предотвращения возникновения обратного потока газа. Обычно это условие соблюдается при значении расхода через линию сброса избытка газа около 20 % от общей величины расхода.

Время срабатывания следует рассчитывать с момента начала подачи ПГС по завершении подачи чистого воздуха. В случае необходимости следует сделать поправку в расчетах на время переключения между газовыми линиями и на время, необходимое для вытеснения газа из объема между выходом переключающего устройства и входом газоанализатора.

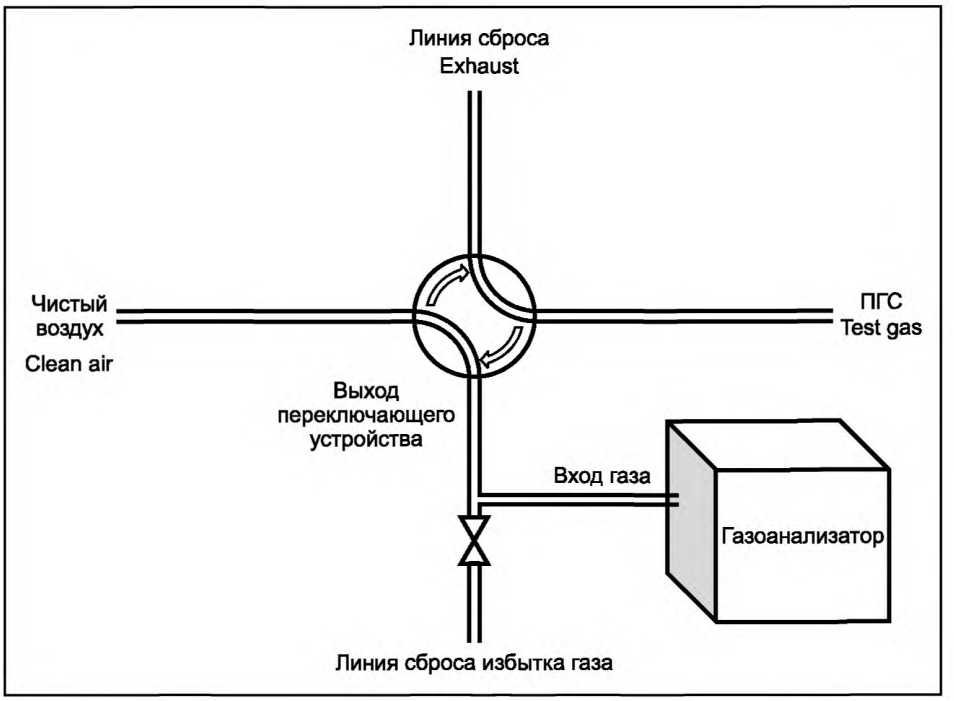


Рисунок В.1 — Схематическое изображение испытательной установки

В.2 Газоанализаторы с диффузионной подачей пробы

В.2.1 Метод с применением накладки

Данный метод применяется только для измерения времени срабатывания для неповерочных определяемых компонентов (см. 5.3.2) и для сравнения времени установления показаний при воздействии различных газов.

Необходимо применять испытательную установку, описанную в В.1.1. Испытание проводится так же, как в случае с газоанализаторами без встроенного побудителя расхода (см. В.1.2).

Через накладку должна быть установлена минимальная величина расхода газа, указанная в руководстве по эксплуатации. Если указано номинальное значение расхода, то следует устанавливать его.

В.2.2 Метод с применением испытательной камеры

В.2.2.1 Испытательная установка

Испытательная установка состоит из внутренней и внешней газонепроницаемых камер. Внешняя камера заполняется ПГС (при измерении времени установления показаний при увеличении концентрации) или чистым воздухом (при измерении времени установления показаний при уменьшении концентрации). Объем внутренней камеры не должен превышать 2 % от объема внешней камеры.

Размеры внутренней камеры должны обеспечивать нормальное функционирование газоанализаторов.

Примечание — В случае, если движение газа осуществляется благодаря тепловому потоку, как в случае с детекторами ИК-излучения, стенки внутренней камеры не должны препятствовать тепловому потоку. Расстояние между входом или выходом газа и стенками камеры должно, по меньшей мере, в три раза превышать диаметр самого большого отверстия входа или выхода газа соответственно.

Стенки обеих камер должны быть прозрачными для обеспечения возможности считывания данных. Необходимо свести к минимуму взаимодействие теплового потока с прямыми солнечными лучами, а также с источниками яркого света и тепла.

Примечание — В приведенном ниже примере для снижения объема внутренней камеры используется цилиндрическая камера. Допускается использование камер другой конфигурации при условии, что они удовлетворяют заданным соотношениям объемов.

Вариант 1:

Испытательная установка изображена на рисунке В.2.

Внутренняя камера состоит из двух цилиндров. Цилиндры устанавливаются горизонтально и герметично присоединяются к жестким трубкам. Газоанализатор закрепляют во внутренней камере с помощью крепежной ар-

матуры. Цилиндры соединяют для формирования общего объема с последующим заполнением чистым воздухом или газовой смесью. Питание газоанализаторов, сигнальные кабели, а также линии подачи газа проходят по жесткой трубке (трубкам).

Скачкообразное изменение концентрации достигается путем раздвижения цилиндров за определенное время с необходимой скоростью (например, в течение четырех секунд со скоростью 10 см/с для одного цилиндра).

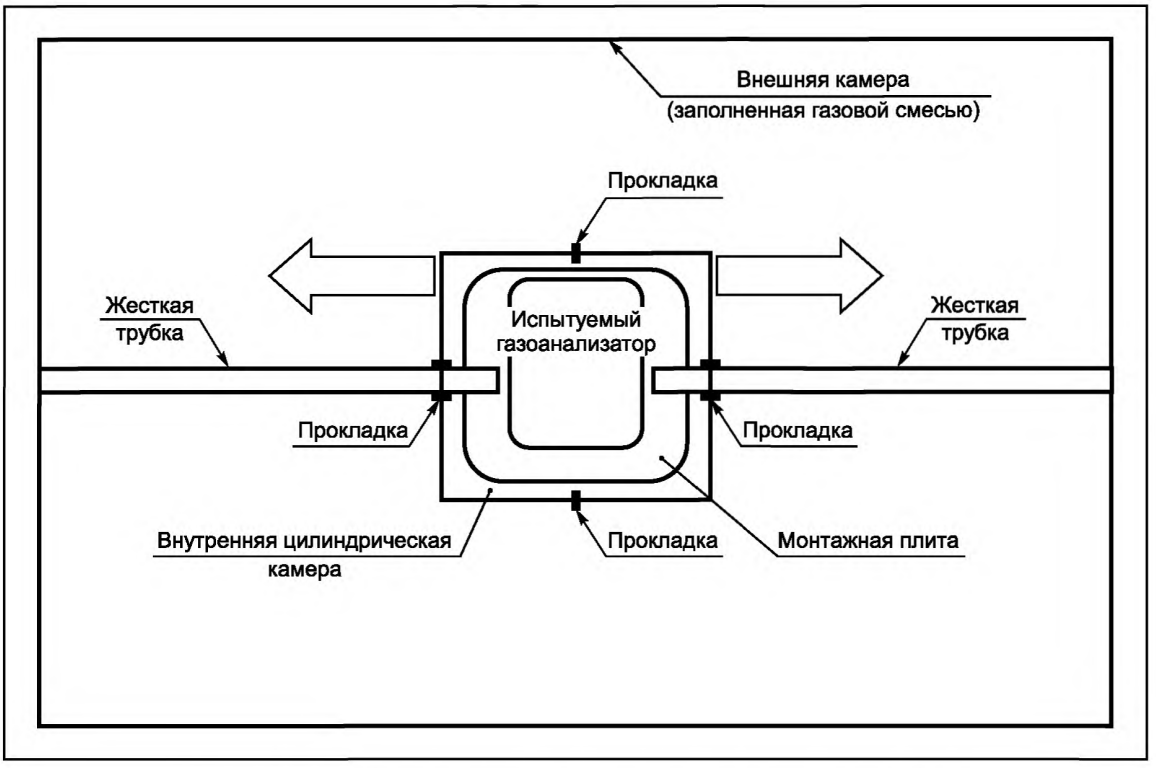


Рисунок В.2 — Пример применения испытательной камеры (вариант 1)

Вариант 2:

Испытательная установка изображена на рисунке В.3.

Газоанализатор устанавливают на стенку внешней камеры. Внутреннюю цилиндрическую камеру закрепляют в горизонтальном положении на стенке внешней камеры через прокладку таким образом, чтобы газоанализатор находился внутри внутренней камеры. Во внутреннюю камеру подают чистый воздух или газовую смесь. Все питающие линии проходят через стенку внешней камеры.

Скачкообразное изменение концентрации достигается путем смещения всей внутренней камеры или только ее стенки в горизонтальном направлении за определенное время с необходимой скоростью (например, в течение четырех секунд со скоростью 20 см/с).

Вариант 3: Аналогичен варианту 2, за тем исключением, что расположение внутренней камеры меняется в соответствии с формой и рабочим положением газоанализатора.

Вариант 4: Аналогичен вариантам 2 или 3, за тем исключением, что газоанализатор закрепляют на основании внешней камеры, а внутреннюю камеру перемещают по вертикали.

Вариант 5:

Испытательная установка изображена на рисунке В.4.

Аналогичен варианту 2, за тем исключением, что внутренняя камера представляет собой корпус соответствующих размеров, закрепленный на стенке внешней камеры. Внутренняя камера с одной стороны при помощи шарнирного соединения прикреплена к стенке внешней камеры, а с другой — закреплена с обеспечением герметичности.

Скачкообразное изменение концентрации достигается путем разгерметизации внутренней камеры при ее перемещении на шарнире за определенный промежуток времени (например, 2 с). Движение осуществляется с помощью мотора с постоянной угловой скоростью (например, 90 °С за 2 с).

Чтобы вход подачи газовой смеси газоанализатора не блокировался при открывании внутренней камеры, положение шарнирного крепления необходимо корректировать.

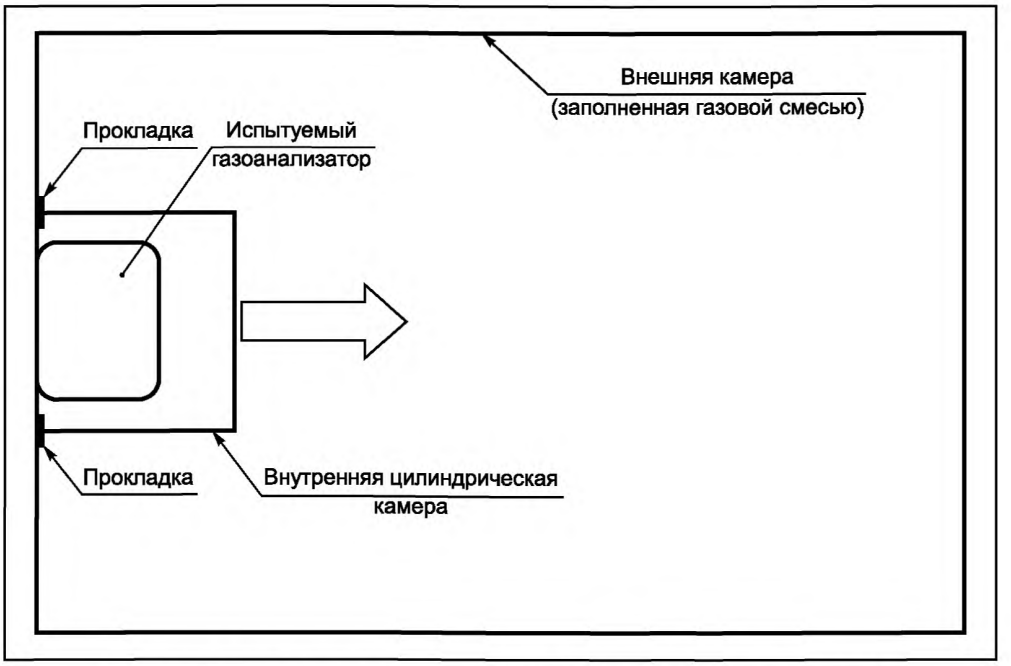


Рисунок В.3 — Пример применения испытательной камеры (вариант 2)

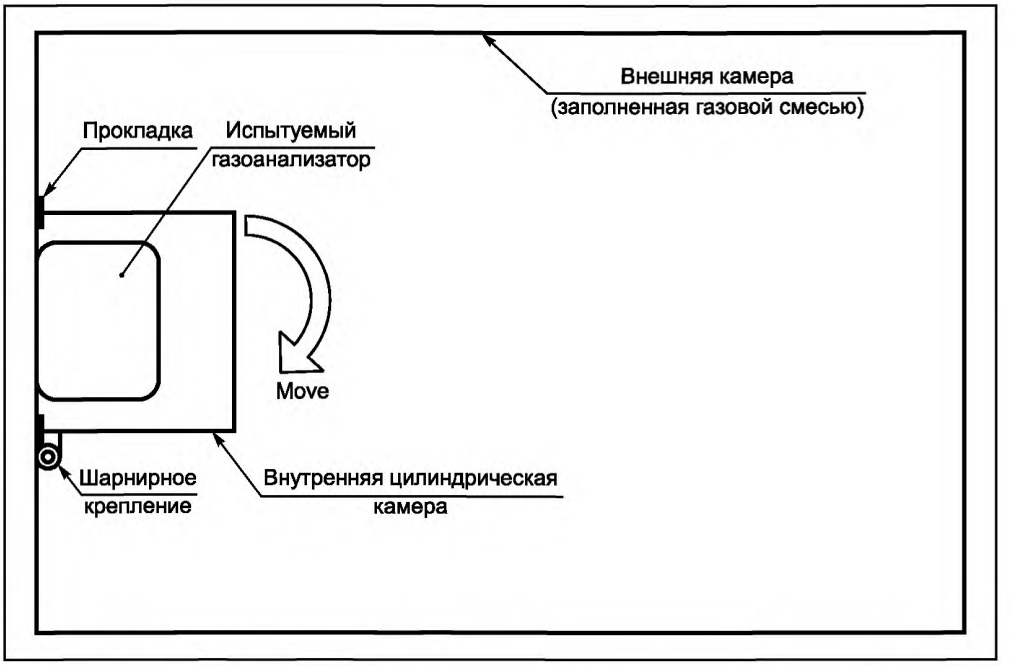


Рисунок В.4 — Пример применения испытательной камеры (вариант 5)

В.2.2.2 Процедура

Подлежит выполнению

В.2.3 Метод вставки

Испытательная установка изображена на рисунке В.5.

Газоанализатор помещается в специальный корпус, который затем устанавливается в камеру с газовой смесью. Корпус снабжен двумя перегородками с обеих сторон, соединенными направляющими.

В исходном и конечном положении перегородки обеспечивают герметичность камеры, предотвращая попадание внутрь воздуха из окружающей среды.

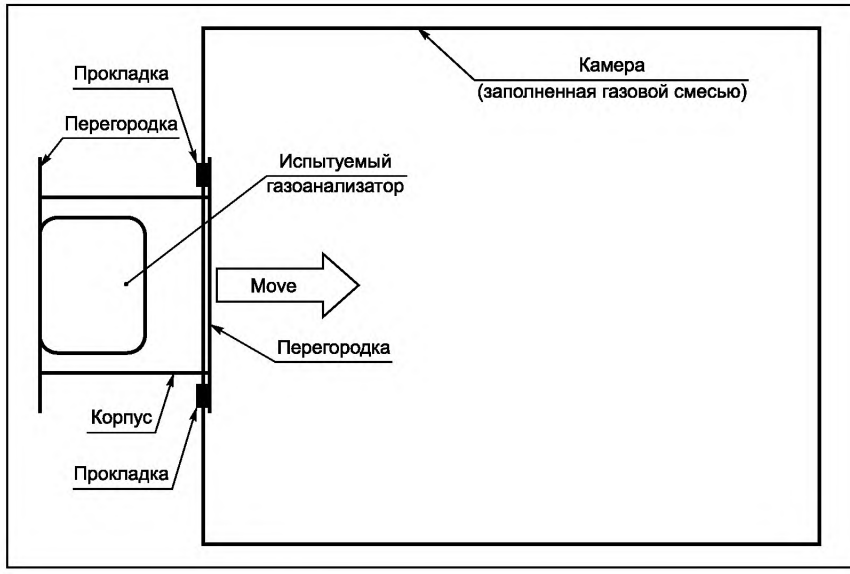


Рисунок В.5 — Пример применения метода вставки

В.2.3.1 Процедура

Подлежит выполнению

Приложение ДА
(справочное)

Сведения о соответствии межгосударственных стандартов ссылочным международным (региональным) стандартам

Таблица ДА.1

Обозначение и наименование ссылочного международного стандарта	Степень соответствия	Обозначение и наименование соответствующего межгосударственного стандарта
IEC 60079-0 Взрывоопасные среды. Часть 0. Общие требования	—	*
IEC 60079-20-1 Взрывоопасные среды. Часть 20-1. Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные	—	*
IEC 60079-29-2 Взрывоопасные среды. Часть 29-2. Газоанализаторы. Требования к выбору, монтажу, применению и техническому обслуживанию газоанализаторов горючих газов и кислорода	IDT	ГОСТ IEC 60079-29-2—2013 Взрывоопасные среды. Часть 29-2. Газоанализаторы. Требования к выбору, монтажу, применению и техническому обслуживанию газоанализаторов горючих газов и кислорода
IEC 60068-2-6 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2-6. Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)	—	*
IEC 61000-4-1 Электромагнитная совместимость. Часть 4-1. Методики испытаний и измерений. Общий обзор IEC 61000-4	—	*
IEC 61000-4-3 Электромагнитная совместимость. Часть 4-3. Методики испытаний и измерений. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю	—	*
IEC 60529 Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)	MOD	ГОСТ 14254—96 (МЭК 529—89) Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP)

* Соответствующий межгосударственный стандарт отсутствует. 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 следующие условные обозначения степени соответствия стандартов:

IDT — идентичные стандарты;

MOD — модифицированные стандарты.

Библиография

[1] IEC 60050(351):1975 Международный электротехнический словарь (МЭС). Часть 351: Автоматическое управление

[2] IEC 60050 (426) Международный электротехнический словарь (МЭС). Часть 426: Электрооборудование для взрывоопасных сред

[3] IEC 60068-2-6:1995 Испытания на воздействие внешних факторов. Часть 2. Испытания. Испытание Fc: Вибрация (синусоидальная)

[4] IEC 60079-1 Взрывоопасные среды. Часть 1. Оборудование с видом взрывозащиты «Взрывонепроницаемые оболочки «d»»

[5] IEC 60079-2 Взрывоопасные среды Часть 2. Оборудование с защитой вида заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением «p»

[6] IEC 60079-5 Взрывоопасные среды. Часть 5. Кварцевое заполнение оболочки «q»

[7] IEC 60079-6 Взрывоопасные среды. Часть 6. Масляное заполнение оболочки «o»

[8] IEC 60079-7 Взрывоопасные среды. Часть 7. Повышенная защита вида «e»

[9] IEC 60079-10-1 Взрывоопасные среды. Часть 10. Классификация опасных зон

[10] IEC 60079-11 Взрывоопасные среды. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь «i»

[11] IEC 60079-15 Взрывоопасные среды. Часть 15. Конструкция, испытания и маркировка электрооборудования с видом защиты «n»

[12] IEC 60079-18: Взрывоопасные среды. Часть 18. Конструкция, испытания и маркировка защитной оболочки типа «m» для электрооборудования

[13] IEC 60079-25: Взрывоопасные среды. Часть 25. Искробезопасные системы

[14] IEC 60079-26: Взрывоопасные среды. Часть 26. Оборудование с уровнем защиты (EPL) Ga

[15] ISO 2738: Материалы металлокерамические проницаемые. Определение плотности, содержания масла и открытой пористости

[16] ISO 4003 Материалы металлокерамические проницаемые. Определение размера пор путем пропускания газа и замера пузырьков в жидкости

[17] ISO 4022 Материалы металлокерамические проницаемые. Определение проницаемости для жидкостей

[18] ISO 6142 Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей. Гравиметрический метод

[19] ISO 6145-1 Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей. Динамические объемные методы. Часть 1. Методы калибрования

[20] ISO 6145-2 Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей с использованием динамических объемных методов. Часть 2. Объемные насосы

[21] ISO 6145-4 Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей с использованием динамических объемных методов. Часть 4. Метод непрерывного впрыскивания

[22] ISO 6145-5 Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей с использованием динамических объемных методов. Часть 5. Капиллярные калибровочные устройства

[23] ISO 6145-6 Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей с использованием динамических объемных методов. Часть 6. Критические диафрагмы

[24] ISO 6145-7 Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей с использованием динамических объемных методов. Часть 7. Тепловые регуляторы массового расхода

[25] ISO 6145-9 Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей с использованием динамических объемных методов. Часть 9. Метод насыщения

[26] ISO 6145-10 Анализ газов. Приготовление градуировочных газовых смесей с использованием динамических объемных методов. Часть 10. Метод проникания

УДК 621.3.002:05 — 213.34:006.354 МКС 29.260.20 IDT

Ключевые слова: газоанализаторы горючих газов, взрывоопасная газовая среда. нижний концентрационный предел распространения пламени, верхний концентрационный предел распространения пламени, вещества, отравляющие датчики, объемная доля, стационарные газоанализаторы, датчик, выносной датчик, газоаналитические системы, электрооборудование взрывозащищенное, пробоотборная линия, пробоотборный зонд, аварийная сигнализация, влияние неопределяемых компонентов

Редактор *Е.А Черепко*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *М.С Кабашова*
Компьютерная верстка *Е.О. Асташина*

Сдано в набор 27.11.2014. Подписано в печать 08.12.2014. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 4,65. Уч.-изд. л. 3,86. Тираж 63 экз. Зак. 4926.

Издано и отпечатано во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ», 123995 Москва, Гранатный пер., 4.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru