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

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ
СТАНДАРТ

**ГОСТ
8.578—
2014**

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТОВ В ГАЗОВЫХ СРЕДАХ

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

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

Сведения о стандарте

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы», подкомитетом ПК 206.5 «Эталоны и поверочные схемы в области измерения физико-химического состава и свойств веществ»

3 ПРИНЯТ Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол от 30 мая 2014 г. № 67-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
Киргизия	KG	Кыргызстандарт
Молдова	MD	Молдова-Стандарт
Россия	RU	Росстандарт
Таджикистан	TJ	Таджикстандарт
Украина	UA	Минэкономразвития Украины

4 Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 23 сентября 2014 г. № 1172-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.578—2014 введен в действие в качестве национального стандарта Российской Федерации с 1 января 2016 г.

5 ВЗАМЕН ГОСТ 8.578—2008

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Апрель 2019 г.

Информация о введении в действие (прекращении действия) настоящего стандарта и изменений к нему на территории указанных выше государств публикуется в указателях национальных стандартов, издаваемых в этих государствах, а также в сети Интернет на сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации.

В случае пересмотра, изменения или отмены настоящего стандарта соответствующая информация будет опубликована на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации в каталоге «Межгосударственные стандарты»

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

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 1
3 Термины и определения 2
4 Общие требования 3
5 Государственный первичный эталон 4
6 Вторичные эталоны 5
7 Рабочие эталоны 6
7.1 Рабочие эталоны 1-го разряда 6
7.2 Рабочие эталоны 2-го разряда 6
8 Рабочие средства измерений 7
Приложение А (обязательное) Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах 8
Приложение Б (обязательное) Требования к метрологическим характеристикам стандартных образцов — эталонов сравнения, стандартных образцов 0, 1 и 2-го разрядов состава чистых газов и газовых смесей в баллонах под давлением 9
Приложение В (обязательное) Требования к метрологическим характеристикам мер — эталонов сравнения и мер 1-го разряда, являющихся источниками микропотоков газов и паров 10
Приложение Г (обязательное) Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и газосмесительных установок, генераторов газовых смесей и чистых газов 0, 1 и 2-го разрядов 11
Библиография 12

Введение

В настоящем стандарте учтены положения Федеральных законов «Об охране атмосферного воздуха» (принят Государственной думой Российской Федерации 2 апреля 1999 г.) и «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (принят Государственной думой Российской Федерации 12 марта 1999 г.), а также специального технического регламента «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращение на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ» (утвержден Постановлением Правительства Российской Федерации от 2 октября 2005 г. № 609).

В разделе 1 учтены основные нормативные положения ИСО 14912—2003 «Газовый анализ. Пересчет данных состава газовых смесей», в разделе 4 учтены основные нормативные положения ИСО 11114-1—2012 «Транспортируемые газовые баллоны. Совместимость материалов баллона и вентиля с содержанием газа» и АСТМ Д3700—07 «Стандартная практика получения образцов ШФЛУ, используя баллоны поршневого типа».

М Е Ж Г О С У Д А Р С Т В Е Н Н Ы Й С Т А Н Д А Р Т

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТОВ В ГАЗОВЫХ СРЕДАХ

State system for ensuring the uniformity of measurements. State hierarchy scheme for measuring instruments of the content of components in gaseous mediums

Дата введения — 2016—01—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений содержания компонентов[1] в газовых средах (см. приложение А) и устанавливает порядок воспроизведения, хранения и передачи единиц[2]: молярной доли[3] — процент (%)[4], массовой концентрации — миллиграмм на кубический метр (мг/м^3) — от государственного первичного эталона с помощью вторичных и рабочих эталонов рабочим средствам измерений содержания компонентов в газовых средах с целью:

а) проведения испытаний, поверки, калибровки, градуировки средств измерений (термины и соответствующие определения установлены в [1]);

б) аттестации и контроля показателей точности методик (методов) измерений[5];

в) контроля отобранных проб воздуха и других газов и газовых смесей;

г) аттестации и контроля испытательного оборудования и контроля точности результатов испытаний по методикам, используемым в том числе для оценки соответствия продукции, товаров и услуг требованиям, установленным техническими регламентами, национальными стандартами и другими нормативными актами;

д) испытаний стандартных образцов;

е) оценивания метрологических характеристик средств измерений при их испытании и сертификации;

ж) демонстрации калибровочных и измерительных возможностей;

и) проверки компетентности испытательных лабораторий в процессе аккредитации;

к) проведения межлабораторных сравнительных испытаний для оценки пригодности нестандартизованных методик и проверки квалификации испытательных лабораторий.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие межгосударственные стандарты:

ГОСТ 8.315 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения

---

[1] Различные органические и неорганические вещества, находящиеся в газовой фазе, в том числе пары жидкостей и твердых веществ, включая взрывчатые вещества.

[2] Единицы и их размеры соответствуют установленным в [2] и [3].

[3] Значения массовой доли — процент (%) и объемной доли компонента — процент (%) могут быть определены путем пересчета значения молярной доли компонента с использованием справочных данных.

[4] При использовании данных по воспроизведению и передаче единиц допускается выражать молярную долю в миллимолях на моль (ммоль/моль), микромолях на моль (мкмоль/моль) и наномолях на моль (нмоль/моль).

[5] В Российской Федерации требования к аттестации методик (методов) измерений установлены в ГОСТ Р 8.563—2009 «Государственная система обеспечения единства измерений. Методики (методы) измерений».

Издание официальное

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 10679 Газы углеводородные сжиженные. Метод определения углеводородного состава

ГОСТ 14920 Газ сухой. Метод определения компонентного состава

ГОСТ 31369 (ИСО 6976:1995) Газ природный. Вычисление теплоты сгорания, плотности, относительной плотности и числа Воббе на основе компонентного состава

ГОСТ 31371.7 Газ природный. Определение состава методом газовой хроматографии с оценкой неопределенности. Часть 7. Методика выполнения измерений молярной доли компонентов

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов и классификаторов на официальном интернет-сайте Межгосударственного совета по стандартизации, метрологии и сертификации (gost.e-ecolog.ru о указателям национальных стандартов, издаваемым в государствах, указанных в предисловии, или на официальных сайтах соответствующих национальных органов по стандартизации. Если на документ дана недатированная ссылка, то следует использовать документ, действующий на текущий момент, с учетом всех внесенных в него изменений. Если заменен ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, то следует использовать указанную версию этого документа. Если после принятия настоящего стандарта в ссылочный документ, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение применяется без учета данного изменения. Если документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, применяется в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **стандартный образец утвержденного типа состава чистого газа (газовой смеси):** Стандартный образец с установленными значениями величин, характеризующих содержание определяемого компонента(ов) в чистом газе (газовой смеси), поступающего (поступающей) из баллона под давлением в измерительный прибор.

Примечание — Газовая смесь в баллоне может быть однофазной газовой системой — сжатый газ, или двухфазной системой «газ — жидкость», находящейся в равновесном состоянии.

3.2 **источник микропотока газов и паров:** Мера массового расхода чистого вещества, представляющая собой контейнер в виде ампулы, трубки с проницаемыми стенками или другую конструкцию, содержащую сжиженный чистый газ, легколетучую чистую органическую жидкость или раствор.

3.3 **первичный эталонный чистый газ (газовая смесь), находящийся (находящаяся) в баллоне под давлением:** Чистый газ (газовая смесь), находящийся (находящаяся) в баллоне под давлением, входящий (входящая) в состав одного из эталонных комплексов аналитической и газосмесительной аппаратуры государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и обладающий (обладающая) наилучшими метрологическими характеристиками, определяемыми по метрологическим характеристикам данного эталонного комплекса.

3.4 **первичный эталонный источник микропотока газов и паров:** Источник микропотоков газов (паров), входящий в состав одного из эталонных комплексов аналитической и газосмесительной аппаратуры государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах и обладающий наилучшими метрологическими характеристиками, определяемыми по метрологическим характеристикам данного эталонного комплекса.

3.5 **специализированный баллон поршневого типа:** Баллон с подвижным поршнем, обеспечивающий постоянные условия фазового равновесия при хранении и использовании многокомпонентных газовых смесей, состоящих из постоянных газов (кислород, азот, водород, оксид и диоксид углерода) и углеводородных компонентов (выше C_1), являющихся одно- или двухфазными системами.

3.6 **специализированный баллон сифонного типа:** Баллон, оснащенный сифоном, обеспечивающий постоянные условия фазового равновесия при хранении и использовании многокомпонентных газовых смесей, состоящих из углеводородных компонентов (выше C_3), являющихся двухфазными системами[1)].

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 52087—2003 «Газы углеводородные сжиженные топливные. Технические условия».

4 Общие требования

4.1 Для выполнения работ, перечисленных в а) — к) раздела 1, в случае передачи единиц с помощью чистых газов и газовых смесей в баллонах под давлением передача единиц осуществляется только с помощью чистых газов и газовых смесей в баллонах под давлением, имеющих статус стандартных образцов утвержденного типа[1)] (далее — стандартный образец).

4.2 Основные метрологические требования к стандартным образцам, порядок их разработки и утверждения изложены в ГОСТ 8.315[2)].

4.3 Стандартные образцы, применяемые в данной государственной поверочной схеме, должны соответствовать следующей классификации:

- стандартные образцы — эталоны сравнения;
- стандартные образцы 0-го разряда;
- стандартные образцы 1-го разряда;
- стандартные образцы 2-го разряда.

4.4 Выпускаемые стандартные образцы 0, 1 и 2-го разрядов должны прослеживаться к стандартным образцам — эталонам сравнения, аттестуемым на эталонных комплексах и установках, входящих в состав государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах (далее — государственный первичный эталон). Прослеживаемость стандартных образцов, являющихся вторичными или разрядными рабочими эталонами, должна быть подтверждена документально результатами их испытаний и действующими свидетельствами о поверке на комплексы аппаратуры, на которых осуществляется аттестация стандартных образцов. Комплексы аппаратуры утверждаются в качестве вторичных или разрядных рабочих эталонов в соответствии с действующими федеральными законами и нормативными документами.

4.5 Номенклатура типов стандартных образцов — эталонов сравнения — формируется с учетом:

- поддержания заявленных в базе данных Международного бюро мер и весов калибровочных и измерительных возможностей в области газоаналитических измерений;
- возможности передачи единицы молярной доли от стандартного образца — эталона сравнения — конкретному типу стандартного образца, охватываемого номенклатурой стандартных образцов 0, 1 и 2-го разрядов, соблюдая соотношение погрешностей между стандартными образцами не более 1/2. Допускается в обоснованных случаях при передаче единицы молярной доли стандартным образцам от стандартных образцов — эталонов сравнения — при использовании узаконенной методики (метода) измерений на основе компарирования стандартных образцов с соответствующими стандартными образцами — эталонами сравнения — обеспечение соотношения погрешностей 1/1,5.

4.6 На время действия ГОСТ 31371.7, ГОСТ 31369, ГОСТ 10679[3)], а также нормативного документа на определение углеводородного состава газа деэтанизации[4)] допускается применение стандартных образцов состава многокомпонентных газовых смесей с метрологическими характеристиками в соответствии с требованиями, указанными в стандартах и отличными от указанных в таблице Б.1 приложения Б.

4.7 Для выполнения работ, перечисленных в а) — к) раздела 1, в случае передачи единиц с помощью источников микропотоков газов и паров передача единиц осуществляется только с помощью источников микропотоков газов и паров, имеющих статус мер[5)].

[1)] В государственной поверочной схеме применяются только стандартные образцы, утвержденные Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (ГСО), в том числе ГСО, признанные Межгосударственным советом по стандартизации, метрологии и сертификации (МСО), а также стандартные образцы Евро-Азиатского сотрудничества государственных метрологических учреждений (СО КООМЕТ).

[2)] В Российской Федерации в части общих метрологических и технических требований к стандартным образцам состава газовых смесей, в том числе требований к используемым баллонам и вентилям, действует ГОСТ Р 8.776—2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава газовых смесей. Общие метрологические и технические требования».

[3)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 54484 «Газы углеводородные сжиженные. Методы определения углеводородного состава».

[4)] В Российской Федерации действует СТО Газпром 5.43—2012 «Обеспечение единства измерений. Газ деэтанизации. Определение углеводородного состава».

[5)] В государственной поверочной схеме применяются только меры, зарегистрированные в государственном реестре средств измерений Российской Федерации, типы которых утверждены Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии. В Российской Федерации действует Приказ от 30 ноября 2009 г. № 1081 Минпромторга России и ПР 50.2.104—09 «Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения испытаний стандартных образцов или средств измерений в целях утверждения типа».

4.8 Меры — источники микропотоков газов и паров, применяемые в данной государственной поверочной схеме, должны соответствовать следующей классификации:

- меры — эталоны сравнения;
- меры 1-го разряда.

4.9 Выпускаемые меры — источники микропотоков газов и паров 1-го разряда — должны прослеживаться к мерам — эталонам сравнения, аттестуемым на эталонных комплексах и установках, входящих в состав государственного первичного эталона. Прослеживаемость мер — источников микропотоков 1-го разряда, являющихся разрядными рабочими эталонами, — должна быть подтверждена документально результатами их испытаний и действующими свидетельствами о поверке на комплексы аппаратуры, на которых осуществляется аттестация мер. Комплексы аппаратуры утверждаются в качестве разрядных рабочих эталонов в соответствии с действующими федеральными законами и нормативными документами.

5 Государственный первичный эталон

5.1 Государственный первичный эталон включает в себя эталонные комплексы и установки, стандартные образцы — эталоны сравнения и меры — эталоны сравнения, комплект специализированных баллонов.

5.1.1 В качестве эталонных комплексов и установок используют:

- аналитические комплексы для воспроизведения и передачи единиц молярной доли и массовой концентрации различных веществ, находящихся в газовой фазе, в том числе паров жидкостей и твердых веществ, включая взрывчатые вещества, в диапазоне молярной доли от $1{,}5 \cdot 10^{-8}$ % до 99,99999 % и в диапазоне массовой концентрации от $1{,}0 \cdot 10^{-6}$ до $1{,}5 \cdot 10^{3}$ мг/м^3;
- газосмесительный гравиметрический комплекс для воспроизведения и передачи единицы молярной доли веществ, находящихся в газовой фазе, в том числе паров жидкостей, в промежуточных точках шкалы в диапазоне от $5 \cdot 10^{-7}$ % до 99,5 % путем приготовления первичных эталонных газовых смесей, находящихся в сжатом и сжиженном состоянии в баллонах под давлением. Методы приготовления и проверки — по [4], [5];
- гравиметрический комплекс для воспроизведения и передачи единицы массовой концентрации веществ, находящихся в газовой фазе, в том числе паров жидкостей, в промежуточных точках шкалы в диапазоне от $1{,}0 \cdot 10^{-6}$ до $1{,}5 \cdot 10^{3}$ мг/м^3 путем приготовления первичных эталонных источников микропотоков газов и паров различных веществ, находящихся в источнике в жидком или сжиженном состоянии, в диапазоне производительности от $1{,}0 \cdot 10^{-5}$ до 50,0 мкг/мин;
- установки для воспроизведения и передачи единицы молярной доли озона (O_3) в диапазоне от $3 \cdot 10^{-7}$ % до 7,5 %;
- установку для воспроизведения единицы молярной доли паров воды в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ % до 0,2 % для обеспечения приготовления первичных эталонных газовых смесей, находящихся в баллонах под давлением, и стандартных образцов — эталонов сравнения состава газовых смесей, находящихся в баллонах под давлением;
- установку для динамического масштабного преобразования молярной доли компонентов в газовых смесях в диапазоне от $1 \cdot 10^{-7}$ % до 10 % и массовой концентрации компонентов в газовых смесях в диапазоне от $1{,}0 \cdot 10^{-6}$ до $1{,}5 \cdot 10^{3}$ мг/м^3 (массовая концентрация $1{,}5 \cdot 10^{3}$ мг/м^3 достигается с помощью трех источников микропотоков производительностью 50 мкг/мин при расходе 0,1 дм^3/мин).

5.1.2 В качестве комплекта баллонов, обеспечивающих однородность, стабильность и установленные условия хранения первичных эталонных чистых газов и газовых смесей, используют специализированные баллоны, в том числе баллоны с внутренним покрытием, а также сифонного и поршневого типов, номенклатура которых приведена в нормативных документах на государственный первичный эталон.

5.1.3 В качестве стандартных образцов — эталонов сравнения — используют чистые газы, двухкомпонентные и многокомпонентные газовые смеси, находящиеся в баллонах под давлением, в том числе имитирующие составы природного и нефтяного попутного газов, отбензиненного сухого газа, широкой фракции легких углеводородов (ШФЛУ), сжиженных углеводородов и т. д., в диапазоне молярной доли от $1{,}5 \cdot 10^{-8}$ % до 99,99999 %.

Требования к метрологическим характеристикам стандартных образцов — эталонов сравнения — различных типов с доверительной вероятностью $P = 0{,}95$ приведены в таблице Б.1 приложения Б.

5.1.4 В качестве мер — эталонов сравнения — используют источники микропотоков газов и паров производительностью от $1{,}0 \cdot 10^{-5}$ до 50 мкг/мин.

Требования к метрологическим характеристикам мер — эталонов сравнения — различных типов с доверительной вероятностью $P = 0,95$ приведены в таблице В.1 приложения В.

5.2 Государственный первичный эталон (эталонные комплексы и установки) обеспечивает воспроизведение единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах со среднеквадратическими отклонениями (далее — СКО) результатов измерений, неисключенными систематическими погрешностями и стандартными неопределенностями, значения которых не превышают:

- для воспроизведения единицы молярной доли компонентов в чистых газах и газовых смесях в диапазоне от $1,5 \cdot 10^{-8}$ % до 99,99999 %:
- СКО результата измерений S_0 от 2,4 % до $3,0 \cdot 10^{-7}$ % при проведении 10 независимых измерений в зависимости от диапазона измерений;
- неисключенную систематическую погрешность θ_0 от 5,6 % до $4,0 \cdot 10^{-6}$ % в зависимости от диапазона измерений (при доверительной вероятности $P = 0,95$);
- стандартную неопределенность, оцениваемую по типу А, u_{Ao}, от 2,4 % до $3,0 \cdot 10^{-7}$ % при проведении 10 независимых измерений в зависимости от диапазона измерений;
- стандартную неопределенность, оцениваемую по типу В, u_{Bo}, от 2,3 % до $1,6 \cdot 10^{-6}$ % в зависимости от диапазона измерений;
- для воспроизведения единицы массовой концентрации компонентов в газовых смесях в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-6}$ до $1,5 \cdot 10^{3}$ мг/м^3:
- СКО результата измерений S_0 от 1,7 % до 0,35 % при проведении 15 независимых измерений в зависимости от диапазона измерений;
- неисключенную систематическую погрешность θ_0 от 3,6 % до 0,9 % в зависимости от диапазона измерений (при доверительной вероятности $P = 0,95$);
- стандартную неопределенность, оцениваемую по типу А, u_{Ao}, от 1,70 % до 0,35 % при проведении 15 независимых измерений в зависимости от диапазона измерений;
- стандартную неопределенность, оцениваемую по типу В, u_{Bo}, от 1,90 % до 0,37 % в зависимости от диапазона измерений.

5.3 Государственный первичный эталон применяют для передачи единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов вторичным эталонам, рабочим эталонам 1-го и 2-го разрядов, рабочим средствам измерений высокой точности с помощью эталонных комплексов и установок методом непосредственных сличений аналитических установок и генераторов газовых смесей и чистых газов в соответствии с метрологическими характеристиками, указанными в 5.2; сличением с помощью стандартных образцов — эталонов сравнения — состава чистых газов, двухкомпонентных и многокомпонентных газовых смесей, находящихся в баллонах под давлением, имеющих значения доверительной относительной погрешности δ_0 при доверительной вероятности $P = 0,95$ от 10 % до $5 \cdot 10^{-6}$ % в диапазоне молярной доли от $1,5 \cdot 10^{-8}$ % до 99,99999 % (суммарная стандартная неопределенность u_{c0} составляет от 5 % до $2,5 \cdot 10^{-6}$ %); сличением с помощью мер — эталонов сравнения, являющихся источниками микропотоков газов и паров, имеющих значения доверительной относительной погрешности δ_0 при доверительной вероятности $P = 0,95$ от 5,0 % до 1,5 % в диапазоне производительности от $1,0 \cdot 10^{-5}$ до 50 мкг/мин (суммарная стандартная неопределенность u_{c0} составляет от 2,5 % до 0,7 %).

5.4 Государственный первичный эталон подлежит сличению с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов и национальными эталонами единиц величин иностранных государств[1)].

6 Вторичные эталоны

6.1 В качестве вторичных эталонов в зависимости от номенклатуры решаемых измерительных задач применяют:

- комплексы аналитических и газосмесительных установок. При этом для выпуска стандартных образцов 0-го разряда в составе газосмесительных комплексов должны применяться гравиметрические установки для приготовления газовых смесей, находящихся в баллонах под давлением, гравиметрическим методом с аттестацией по процедуре приготовления. Методы приготовления и проверки — по [4], [5];

[1)] В Российской Федерации действует Федеральный закон от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».

- генераторы газовых смесей и чистых газов;
- стандартные образцы 0-го разряда[1)].

6.2 Требования к метрологическим характеристикам стандартных образцов 0-го разряда при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблице Б.1 приложения Б.

6.3 Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и газосмесительных установок, генераторов газовых смесей и чистых газов 0-го разряда при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблице Г.1 приложения Г.

6.4 Вторичные эталоны применяют:

- для передачи единицы молярной доли компонентов рабочим эталонам 1-го и 2-го разрядов, а также рабочим средствам измерений высокой точности, методом непосредственных сличений аналитических установок и генераторов газовых смесей и чистых газов и сличением с помощью стандартных образцов 0-го разряда;
- для передачи единицы массовой концентрации компонентов рабочим эталонам 1-го и 2-го разрядов, а также рабочим средствам измерений высокой точности, методом непосредственных сличений аналитических установок и генераторов газовых смесей и чистых газов.

7 Рабочие эталоны

7.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

7.1.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда в зависимости от номенклатуры решаемых измерительных задач применяют:

- комплексы аналитических и газосмесительных установок;
- генераторы газовых смесей и чистых газов;
- стандартные образцы 1-го разряда[1)];
- меры — источники микропотоков газов и паров 1-го разряда.

7.1.2 Требования к метрологическим характеристикам стандартных образцов 1-го разряда при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблице Б.1 приложения Б.

7.1.3 Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и газосмесительных установок, генераторов газовых смесей и чистых газов 1-го разряда при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблице Г.2 приложения Г.

7.1.4 Требования к метрологическим характеристикам мер — источников микропотоков газов и паров 1-го разряда — при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблице В.1 приложения В.

7.1.5 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют:

- для передачи единицы молярной доли компонентов рабочим эталонам 2-го разряда, рабочим средствам измерений средней и низкой точности методом непосредственных сличений аналитических установок и генераторов газовых смесей и чистых газов и сличением с помощью стандартных образцов 1-го разряда;
- для передачи единицы массовой концентрации компонентов рабочим эталонам 2-го разряда сличением с помощью мер — источников микропотоков газов и паров 1-го разряда.

7.2 Рабочие эталоны 2-го разряда

7.2.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда в зависимости от номенклатуры решаемых измерительных задач применяют:

- комплексы аналитических и газосмесительных установок;
- генераторы газовых смесей;
- стандартные образцы 2-го разряда[1)].

7.2.2 Требования к метрологическим характеристикам стандартных образцов 2-го разряда при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблице Б.1 приложения Б.

7.2.3 Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и газосмесительных установок, генераторов газовых смесей 2-го разряда при доверительной вероятности $P = 0,95$ приведены в таблице Г.3 приложения Г.

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.776—2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава газовых смесей. Общие метрологические и технические требования».

7.2.4 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют:

- для передачи единицы молярной доли компонентов средствам измерений низкой точности методом непосредственных сличений аналитических установок и генераторов газовых смесей и сличением с помощью стандартных образцов 2-го разряда.

- для передачи единицы массовой концентрации компонентов средствам измерений низкой точности методом непосредственных сличений аналитических установок и генераторов газовых смесей.

8 Рабочие средства измерений

8.1 В качестве рабочих средств измерений используют специализированные и универсальные газоаналитические средства измерений всех типов, а также средства измерений газов в твердых и жидких средах, в том числе:

- газосигнализаторы;
- газоанализаторы;
- газоаналитические станции и посты контроля загрязнения атмосферы;
- потоковые и лабораторные хроматографы;
- хромато-масс-спектрометры.

Рабочие средства измерений применяют для обеспечения выполнения требований, установленных в действующих законодательных и нормативных документах по контролю окружающей среды[1)], проведению испытаний согласно техническим регламентам, например в соответствии со специальным техническим регламентом «О требованиях к выбросам автомобильной техникой, выпускаемой в обращении на территории Российской Федерации, вредных (загрязняющих) веществ», а также по контролю качества газовой продукции, в частности в соответствии с ГОСТ 14920, ГОСТ 31369, [5], контролю взрывопожарной безопасности[2)] и санитарной безопасности по ГОСТ 12.1.005 и т. д.

8.2 Рабочие средства измерений относят к одной из трех групп точности: высокой, средней или низкой.

Диапазоны измерений содержания определяемого компонента и пределы допускаемой основной относительной погрешности рабочих средств измерений составляют:

- для рабочих средств измерений высокой точности:
  - диапазон измерений объемной доли — от $1 \cdot 10^{-3}$ % до 100 %[3)],
  - предел допускаемой основной относительной погрешности Δ_0 — от 10,0 % до 0,1 %;
- для рабочих средств измерений объемной доли средней точности:
  - диапазон измерений объемной доли — от $1 \cdot 10^{-5}$ % до 100 %,
  - предел допускаемой основной относительной погрешности Δ_0 — от 15,0 % до 0,2 %;
- для рабочих средств измерений массовой концентрации средней точности:
  - диапазон измерений массовой концентрации — от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1{,}5 \cdot 10^{3}$ мг/м^3,
  - предел допускаемой основной относительной погрешности Δ_0 — от 15 % до 4 %;
- для рабочих средств измерений объемной доли низкой точности:
  - диапазон измерений объемной доли — от $5 \cdot 10^{-7}$ % до 100 %,
  - предел допускаемой основной относительной погрешности Δ_0 — от 25,0 % до 0,5 %;
- для рабочих средств измерений массовой концентрации низкой точности:
  - диапазон измерений массовой концентрации — от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1{,}5 \cdot 10^{3}$ мг/м^3,
  - предел допускаемой основной относительной погрешности Δ_0 — от 50 % до 20 %.

---

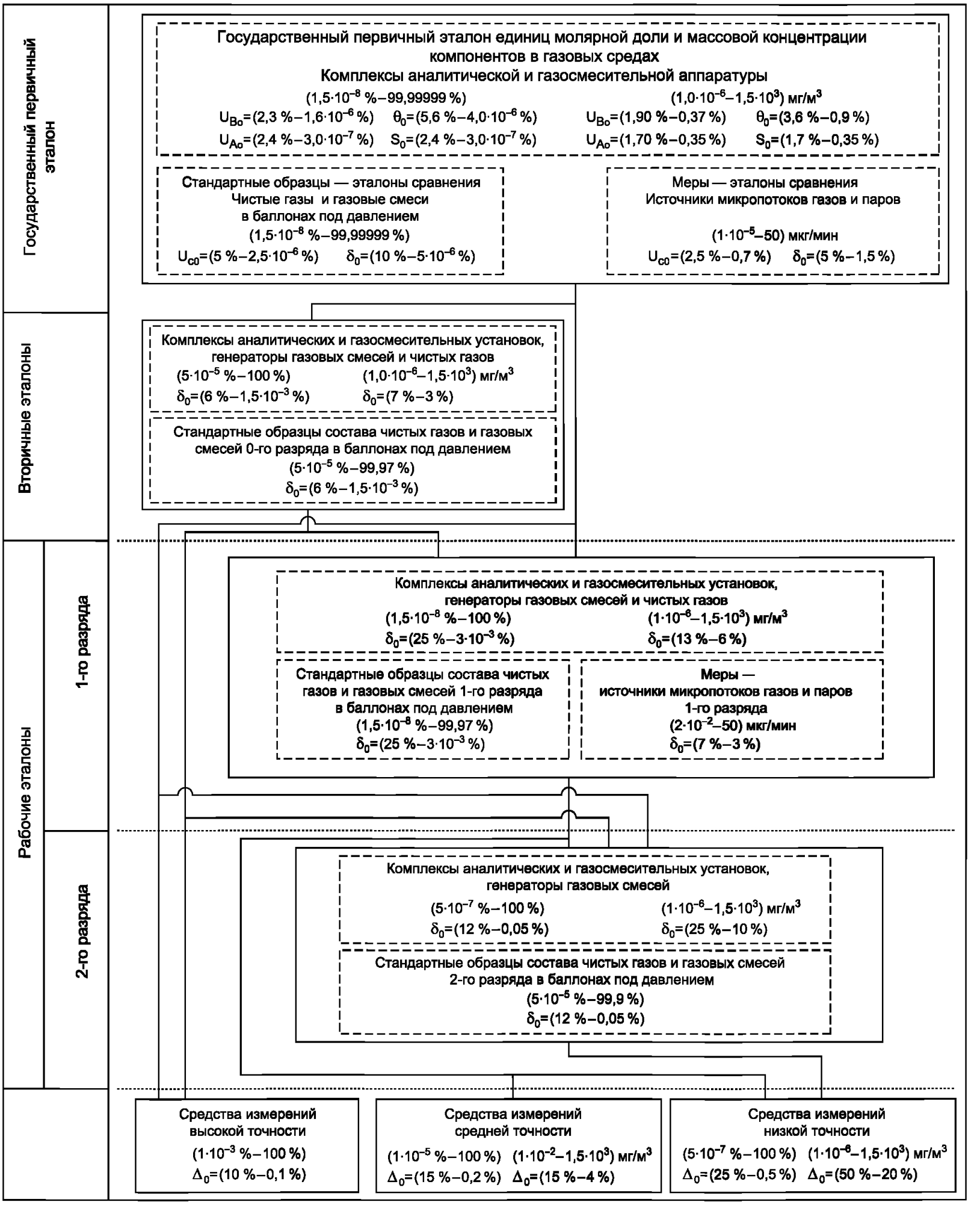
1) В Российской Федерации действуют ГОСТ Р 8.589—2001 «Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей природной среды. Метрологическое обеспечение. Основные положения» и ГОСТ Р 52033—2003 «Автомобили с бензиновыми двигателями. Выбросы загрязняющих веществ с отработавшими газами. Нормы и методы контроля при оценке технического состояния».

2) В Российской Федерации действует ГОСТ Р 12.3.047—98 «Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность технологических процессов. Общие требования. Методы контроля».

3) Значения массовой концентрации могут быть определены путем пересчета значения объемной доли компонента с использованием справочных данных.

Приложение А
(обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах



Приложение Б
(обязательное)

Требования к метрологическим характеристикам стандартных образцов — эталонов сравнения, стандартных образцов 0, 1 и 2-го разрядов состава чистых газов и газовых смесей в баллонах под давлением

Таблица Б.1 — Требования к метрологическим характеристикам стандартных образцов — эталонов сравнения, стандартных образцов 0, 1 и 2-го разрядов состава чистых газов, двухкомпонентных и многокомпонентных газовых смесей в баллонах под давлением

№ пп	Диапазон значений молярной доли определяемого компонента, %	Доверительная относительная погрешность δ_0, %			
		стандартных образцов — эталонов сравнения	стандартных образцов 0-го разряда	стандартных образцов 1-го разряда	стандартных образцов 2-го разряда
1	$1{,}5 \cdot 10^{-8}$—$5 \cdot 10^{-5}$	10—3	—	25—10	—
2	$5 \cdot 10^{-5}$—99,5	3—0,02	6—0,03	10—0,05	12—0,1
3	99,5—99,9	0,02—0,005	0,03—0,008	0,05—0,01	0,1—0,05
4	99,9—99,97	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-3}$	$8 \cdot 10^{-3}$—$1{,}5 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-2}$—$3 \cdot 10^{-3}$	—
5	99,97—99,99	$1 \cdot 10^{-3}$—$4 \cdot 10^{-4}$	—	—	—
6	99,99—99,99999	$4 \cdot 10^{-4}$—$5 \cdot 10^{-6}$	—	—	—
Примечание — Допускаются различные сочетания компонентов, а также различные значения молярных долей компонентов в газовой смеси, которые обеспечивают требуемую стабильность газовой смеси в баллоне под давлением[1)].					

[1)] В Российской Федерации действует ГОСТ Р 8.776—2011 «Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава газовых смесей. Общие метрологические и технические требования».

Приложение В
(обязательное)

Требования к метрологическим характеристикам мер — эталонов сравнения и мер 1-го разряда, являющихся источниками микропотоков газов и паров

Таблица В.1 — Требования к метрологическим характеристикам мер — эталонов сравнения и мер 1-го разряда, являющихся источниками микропотоков газов и паров

Источники микропотоков газов и паров	Производительность при температуре от 30 до 150 °С, мкг/мин	Доверительная относительная погрешность δ_0, %	
		мер — эталонов сравнения	мер 1-го разряда
Меры — эталоны сравнения	$1{,}0 \cdot 10^{-5}$—50	5—1,5	
Меры 1-го разряда	$2{,}0 \cdot 10^{-2}$—50		7—3

Приложение Г
(обязательное)

Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и газосмесительных установок, генераторов газовых смесей и чистых газов 0, 1 и 2-го разрядов

Таблица Г.1 — Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и газосмесительных установок, генераторов газовых смесей и чистых газов 0-го разряда

Вторичный эталон	Диапазон значений определяемого компонента		Доверительная относительная погрешность δ_0, %
	молярной доли, %	массовой концентрации, мг/м³	
Аналитические и газосмесительные установки	$5 \cdot 10^{-5}$—10^{2}	—	6—$1{,}5 \cdot 10^{-3}$
Генераторы* газовых смесей и чистых газов	$5 \cdot 10^{-5}$—99,5 99,50—99,97	$1 \cdot 10^{-6}$—$1{,}5 \cdot 10^{3}$	6—$4 \cdot 10^{-2}$ $4 \cdot 10^{-2}$—$1{,}5 \cdot 10^{-3}$ 7—3
* Используют генераторы газовых смесей разбавительного и термодиффузионного типов, генераторы озона, генераторы газовых смесей паров этанола в воздухе, парофазные источники газовых смесей, генераторы нулевых газов и др.			

Таблица Г.2 — Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и газосмесительных установок, генераторов газовых смесей и чистых газов 1-го разряда

Рабочий эталон	Диапазон значений определяемого компонента		Доверительная относительная погрешность δ_0, %
	молярной доли, %	массовой концентрации, мг/м³	
Аналитические и газосмесительные установки	$1 \cdot 10^{-6}$—$1 \cdot 10^{-4}$ $1 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{2}$	—	10—3 3—$3 \cdot 10^{-3}$
Генераторы* газовых смесей и чистых газов	$1{,}5 \cdot 10^{-8}$—99,5 99,50—99,97 $2{,}0 \cdot 10^{-3}$—0,1**	$1 \cdot 10^{-6}$—$1{,}5 \cdot 10^{3}$	25—0,1 0,1—0,003 13—6 5—2,5**
* Используют генераторы газовых смесей разбавительного и термодиффузионного типов, генераторы озона, генераторы газовых смесей паров этанола в воздухе, парофазные источники газовых смесей, генераторы нулевых газов и др. ** Диапазоны значений молярной доли компонента и доверительной относительной погрешности приведены для генераторов газовых смесей паров этанола в воздухе.			

Таблица Г.3 — Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и газосмесительных установок, генераторов газовых смесей 2-го разряда

Рабочий эталон	Диапазон значений определяемого компонента		Доверительная относительная погрешность δ_0, %
	молярной доли, %	массовой концентрации, мг/м³	
Аналитические и газосмесительные установки	$1 \cdot 10^{-6}$—$1 \cdot 10^{2}$	—	12—0,05
Генераторы* газовых смесей	$5 \cdot 10^{-7}$—99 $2{,}0 \cdot 10^{-3}$—0,1**	$1 \cdot 10^{-6}$—$1{,}5 \cdot 10^{3}$	12—4 10—5** 25—10
* Используют генераторы газовых смесей разбавительного и термодиффузионного типов, генераторы озона, генераторы газовых смесей паров этанола в воздухе, парофазные источники газовых смесей и др. ** Диапазоны значений молярной доли компонента и доверительной относительной погрешности приведены для генераторов газовых смесей паров этанола в воздухе.			

Библиография

[1] РМГ 29—99[1)] Государственная система обеспечения единства измерений. Метрология. Основные термины и определения

[2] ISO 80000-9:2009 Quantities and units — Part 9: Physical chemistry and molecular physics (Величины и единицы. Часть 9. Физическая химия и молекулярная физика)

[3] ISO 7504:2001[2)] Gas analysis — Vocabulary (Газовый анализ. Словарь)

[4] ISO 6142:2001[3)] Gas analysis — Preparation of calibration gas mixtures — Gravimetric method (Анализ газов. Приготовление газовых смесей для калибрования. Гравиметрический метод)

[5] ISO 6143:2001 Gas analysis — Comparison methods for determining and checking the composition of calibration gas mixtures (Газовый анализ. Методы сравнения для определения и проверки состава калибровочных газовых смесей)

---

1) Действуют РМГ 29—2013.

2) Действует ISO 7504:2015.

3) Действует ISO 6142-1:2015.

УДК 681.2.089:006.354 МКС 17.020

Ключевые слова: государственная поверочная схема, содержание компонентов в газовых средах, государственный первичный эталон, эталон сравнения, стандартный образец, вторичный эталон, рабочий эталон, рабочее средство измерений

Редактор *Е.И. Мосур*
Технический редактор *И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.И. Рычкова*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 19.04.2019. Подписано в печать 15.07.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,86. Уч.-изд. л. 1,58.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.

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

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

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

gost.e-ecolog.ru