



МИНИСТЕРСТВО ПРОМЫШЛЕННОСТИ И ТОРГОВЛИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
(Росстандарт)**

## **П Р И К А З**

14 декабря 2018 г.

№ 2664

Москва

### **Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах**

В соответствии с Положением об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 23 сентября 2010 г. № 734 «Об эталонах единиц величин, используемых в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений», Временным порядком разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем, утвержденным приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31 августа 2017 г. № 1832, и на основании Плана разработки (пересмотра) и утверждения государственных поверочных схем на 2018 год, утвержденного приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2017 г. № 3021 (с изменениями, внесенными приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 июня 2018 г. № 1342), а также принимая во внимание раздел III протокола научно-технической комиссии по метрологии и измерительной технике Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 октября 2018 г. № 124-пр п р и к а з ы в а ю:

1. Утвердить прилагаемую Государственную поверочную схему для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах (далее - ГПС).

2. Установить, что ГПС применяется для Государственного первичного эталона единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах (ГЭТ 154-2016), средств измерений объемной (молярной) доли компонентов в газовых средах в диапазоне от  $1,5 \cdot 10^{-8}$  до 100 %, средств измерений объемной (молярной) доли компонентов в газоконденсатных средах в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 95 %, средств измерений массовой концентрации компонентов в газовых средах в диапазоне

от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $1,5 \cdot 10^3$  мг/м<sup>3</sup> и вводится в действие с 30 апреля 2019 г.

3. Управлению технического регулирования и стандартизации (Д.А.Тошев) обеспечить прекращение применения в качестве национального стандарта Российской Федерации межгосударственного стандарта ГОСТ 8.578-2014 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах».

4. ФГУП «ВНИИФТРИ» (С.И.Донченко) внести информацию об утверждении ГПС в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

5. Управлению метрологии (Д.В.Гоголев) обеспечить размещение информации об утверждении ГПС на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет».

6. Контроль за исполнением настоящего приказа оставляю за собой.

Заместитель Руководителя

С.С.Голубев

Подлинник электронного документа, подписанного ЭП,  
хранится в системе электронного документооборота  
Федеральное агентство по техническому регулированию и  
метрологии.

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат: 00E1036EE32711E880E9E00718FC5DD276  
Кому выдан: Голубев Сергей Сергеевич  
Действителен: с 08.11.2018 до 08.11.2019

УТВЕРЖДЕНА  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «14» декабря 2018 г. № 2664

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА  
ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТОВ  
В ГАЗОВЫХ И ГАЗОКОНДЕНСАТНЫХ СРЕДАХ**

## 1 Область применения

Настоящая поверочная схема распространяется на средства измерений содержания компонентов<sup>1)</sup> в газовых<sup>2)</sup> и газоконденсатных<sup>3)</sup> средах и устанавливает порядок воспроизведения, хранения и передачи единиц: молярной доли, массовой доли<sup>4)</sup> – процент (%)<sup>5)</sup> и массовой концентрации – миллиграмм на кубический метр (мг/м<sup>3</sup>) – от государственного первичного эталона с помощью вторичных и рабочих эталонов средствами измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах с целью:

а) проведения испытаний, поверки, калибровки, градуировки средств измерений;

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

в) испытаний стандартных образцов;

г) демонстрации калибровочных и измерительных возможностей;

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

Графическая часть Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах представлена в приложении А.

## 2 Государственный первичный эталон

2.1 Государственный первичный эталон включает в себя:

2.1.1 комплексы и установки для воспроизведения единицы молярной доли основного компонента в чистых газах и веществах;

2.1.2 комплексы для воспроизведения молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных смесях;

2.1.3 установки для воспроизведения единицы молярной доли озона;

2.1.4 комплексы, установки, меры и стандартные образцы для передачи единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных смесях.

2.2 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единиц содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах со

---

<sup>1)</sup> Различные органические и неорганические вещества, находящиеся в газообразном состоянии.

<sup>2)</sup> Включают в себя природные, технологические, промышленные и другие среды, а также газы и газовые смеси, полученные от различных источников (баллоны, генераторы и т.д.) и газовые пробы, в том числе отобранные при контроле газов в твердых и жидких веществах, в том числе трансформаторных маслах.

<sup>3)</sup> Представляют собой природные или искусственные одно- или двухфазные системы многокомпонентных газожидкостных смесей, состоящие из углеводородов различных классов и постоянных газов, в том числе сжиженные углеводородные газы, широкая фракция легких углеводородов, стабильный и нестабильный конденсаты, сжиженный природный газ.

<sup>4)</sup> Значения массовой доли компонента – процент (%), объемной доли компонента – процент (%) могут быть определены путем пересчета значения молярной доли компонента и массовой концентрации компонента с использованием справочных данных.

<sup>5)</sup> 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).

среднеквадратическими отклонениями (далее – СКО) результатов измерений, неисключенными систематическими погрешностями и стандартными неопределенностями, значения которых не превышают (в зависимости от диапазона):

2.2.1 для воспроизведения единицы молярной доли компонентов в газовых смесях, в том числе чистых газах, 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  $\theta_0$  от 5,6 до  $4,0 \cdot 10^{-6}$  % (при доверительной вероятности  $P=0,95$ );

стандартную неопределенность, оцениваемую по типу А,  $u_{A0}$  от 2,4 до  $3,0 \cdot 10^{-7}$  % при проведении 10 независимых измерений;

стандартную неопределенность, оцениваемую по типу В,  $u_{B0}$  от 2,3 до  $1,6 \cdot 10^{-6}$  %;

2.2.2 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<sup>3</sup>:

СКО результата измерений  $S_0$  от 1,7 до 0,27 % при проведении 15 независимых измерений;

неисключенную систематическую погрешность  $\theta_0$  от 3,6 до 0,9 % (при доверительной вероятности  $P=0,95$ );

стандартную неопределенность, оцениваемую по типу А,  $u_{A0}$  от 1,70 до 0,27 % при проведении 15 независимых измерений;

стандартную неопределенность, оцениваемую по типу В,  $u_{B0}$  от 1,90 до 0,30 %.

2.3 Государственный первичный эталон применяют для передачи единиц содержания компонентов вторичным эталонам, рабочим эталонам 1-го и 2-го разрядов, средствам измерений в газовых средах в диапазоне измерений объемной (молярной) доли от  $1 \cdot 10^{-3}$  до 100 % с пределом допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  от 10 до 0,1 % и средствам измерений в газоконденсатных средах в диапазоне измерений объемной (молярной) доли от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 95 % с пределом допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  от 30 до 4 %.

2.4 Передача единиц содержания от Государственного первичного эталона осуществляется методом сличений:

2.4.1 с помощью аналитической и газосмесительной аппаратуры, в том числе генераторов газовых смесей, в соответствии с метрологическими характеристиками, указанными в 2.2;

2.4.2 с помощью стандартных образцов – эталонов сравнения (далее – ЭС), имеющих значения относительной погрешности  $\delta_0$  при доверительной вероятности  $P = 0,95$  от 10 до  $5 \cdot 10^{-6}$  % (суммарная стандартная неопределенность  $u_{c0}$  составляет от 5 до  $2,5 \cdot 10^{-6}$  %) в диапазоне молярной доли от  $1,5 \cdot 10^{-8}$  до 99,99999 %;

2.4.3 с помощью мер – ЭС, являющихся источниками микропотока (далее ИМ), имеющих значения относительной погрешности  $\delta_0$  при доверительной вероятности  $P = 0,95$  от 5 до 0,7 % (суммарная стандартная неопределенность  $u_{c0}$  составляет от 2,5 до 0,35 %) в диапазоне производительности от  $1,0 \cdot 10^{-5}$  до 50 мкг/мин.

2.5 При передаче единиц содержания от Государственного первичного эталона с помощью стандартных образцов – ЭС должны быть обеспечены:

2.5.1 возможность передачи единицы молярной доли от стандартного образца – ЭС конкретному типу стандартного образца 0-го, 1-го и 2-го разрядов, соблюдая соотношение погрешностей между всеми стандартными образцами не более 1/2.

2.5.2 в обоснованных случаях возможность передачи единицы молярной доли стандартным образцам от стандартных образцов – ЭС, при использовании узаконенной методики (метода) измерений на основе компарирования, с обеспечением соотношения погрешностей 1/1,5;

2.5.3 возможность различных сочетаний компонентов, а также различных значений молярных долей компонентов в газовой смеси, которые обеспечивают требуемую стабильность газовой смеси в баллоне под давлением. Запрещается изготавливать стандартный образец во взрывопожароопасных концентрациях, с сочетаниями компонентов способными вступать друг с другом в химические реакции, с компонентами способными к полимеризации и с другими различного типа взаимодействиями компонентов в смеси и со стенками баллона, которые меняют состав смеси, содержание компонентов в смеси в процессе заполнения и хранения смеси в баллоне.

2.6 Государственный первичный эталон подлежит сличению с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов и национальными эталонами единиц величин иностранных государств.

### **3 Вторичные эталоны**

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

3.1.1 комплексы аналитических и гравиметрических установок. Выпуск стандартных образцов 0-го разряда должен осуществляться на гравиметрических установках путем приготовления газовых смесей, находящихся в баллонах под давлением, гравиметрическим методом с аттестацией по процедуре приготовления. Методы приготовления и проверки – по ИСО 6142, ИСО 6143;

3.1.2 генераторы газовых смесей;

3.1.3 меры – ИМ 0-го разряда;

3.1.4 стандартные образцы 0-го разряда.

3.2 Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и гравиметрических установок, генераторов газовых смесей 0-го разряда и мер – ИМ 0-го разряда при доверительной вероятности  $P = 0,95$  приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических и гравиметрических установок, генераторов газовых смесей 0-го разряда, мер – ИМ 0-го разряда

| Вторичный эталон                           | Диапазон значений определяемого компонента |  | Доверительные границы относительной погрешности $\pm \delta_0, \%$ |
|--|--|--|--|
|  | молярной доли, %                           | массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>               |  |
| Аналитические и гравиметрические установки | от $5 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^2$     | –  | от 10 до $1,5 \cdot 10^{-3}$                                       |
| Генераторы <sup>1)</sup> газовых смесей    | от $5 \cdot 10^{-5}$ до 99,97              | от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1,5 \cdot 10^3$ <sup>2)</sup> | от 6 до $1,5 \cdot 10^{-3}$<br>от 7 до 3 <sup>2)</sup>             |
| Меры – ИМ 0-го разряда <sup>3)</sup>       |  | от $1 \cdot 10^{-4}$ до 50 мкг/мин <sup>4)</sup>       | от 3,5 до 1,5  |

<sup>1)</sup> Используют генераторы газовых смесей разбавительного и термодиффузионного типов, генераторы озона, генераторы газовых смесей паров этанола в воздухе, парофазные источники газовых смесей и др.

<sup>2)</sup> Диапазоны значений массовой концентрации компонента и доверительные границы относительной погрешности приведены только для генераторов газовых смесей термодиффузионного типа и комбинированного типа в части термодиффузионного канала в комплекте с ИМ. Для остальных генераторов газовых смесей требования к метрологическим характеристикам установлены в единицах молярной доли, в том числе с учетом пересчета из единиц массовой концентрации с использованием справочных данных.

<sup>3)</sup> Меры – ИМ 0-го разряда входят в состав вторичных эталонов – генераторов газовых смесей термодиффузионного типа и комбинированного типа в части термодиффузионного канала.

<sup>4)</sup> Диапазон производительности ИМ для реализации диапазона значений массовой концентрации компонентов от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $1,5 \cdot 10^3$  мг/м<sup>3</sup>.

3.3 Стандартными образцами 0-го разряда являются газовые смеси, находящиеся в баллонах под давлением, в диапазоне молярной доли определяемого компонента от  $5,0 \cdot 10^{-8}$  до 99,97 % со значениями относительной погрешности  $\delta_0$  при доверительной вероятности  $P = 0,95$  от 10 до  $1,5 \cdot 10^{-3}$  %, при применении которых должны быть обеспечены требования, указанные в 2.5.1 и 2.5.3.

3.4 Вторичные эталоны применяют для передачи единиц содержания компонентов рабочим эталонам 1-го и 2-го разрядов, а также средствам измерений в газовых средах в диапазоне измерений объемной (молярной) доли от  $1 \cdot 10^{-3}$  до 100 % с пределом допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  от 10 до 0,1 % и в диапазоне измерений массовой концентрации от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $1,5 \cdot 10^3$  мг/м<sup>3</sup> с пределом допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  от 50 до 4 % методом сличений аналитических установок и генераторов газовых смесей и сличением с помощью стандартных образцов 0-го разряда.

## 4 Рабочие эталоны

### 4.1 Рабочие эталоны 1-го разряда

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

комплексы аналитических установок;

генераторы газовых смесей;

меры – ИМ 1-го разряда;

стандартные образцы 1-го разряда.

4.1.2 Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических установок, генераторов газовых смесей и мер – ИМ 1-го разряда при доверительной вероятности  $P = 0,95$  приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических установок, генераторов газовых смесей, мер – ИМ 1-го разряда

| Рабочий эталон                          | Диапазон значений определяемого компонента  |  | Доверительные границы относительной погрешности $\pm \delta_0, \%$ |
|---|---|--|--|
|   | молярной доли, %  | массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>               |  |
| Аналитические установки                 | от $5 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^{-4}$ включ.<br>св. $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^2$ | –  | от 20 до 3<br>от 3 до $3 \cdot 10^{-3}$                            |
| Генераторы <sup>1)</sup> газовых смесей | от $1,5 \cdot 10^{-8}$ до 99,97<br>от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до $0,1^{2)}$                     | от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1,5 \cdot 10^3$ <sup>3)</sup> | от 25 до 0,003<br>от 5 до $2,5^{2)}$<br>от 13 до $6^{3)}$          |
| Меры – ИМ 1-го разряда <sup>4)</sup>    |   | от $1 \cdot 10^{-4}$ до 50 мкг/мин <sup>5)</sup>       | от 7 до 3  |

<sup>1)</sup> 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.

<sup>2)</sup> Диапазоны значений молярной доли компонента и доверительные границы относительной погрешности приведены для генераторов газовых смесей паров этанола в воздухе.

<sup>3)</sup> Диапазоны значений массовой концентрации компонента и доверительные границы относительной погрешности приведены только для генераторов газовых смесей термодиффузионного типа и комбинированного типа в части термодиффузионного канала в комплекте с ИМ. Для остальных генераторов газовых смесей требования к метрологическим характеристикам установлены в единицах молярной доли, в том числе с учетом пересчета из единиц массовой концентрации с использованием справочных данных.

<sup>4)</sup> Меры – ИМ 1-го разряда входят в состав рабочих эталонов 1-го и 2-го разрядов – генераторов газовых смесей термодиффузионного типа и комбинированного типа в части термодиффузионного канала.

<sup>5)</sup> Диапазон производительности ИМ для реализации диапазона значений массовой концентрации компонентов от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $1,5 \cdot 10^3$  мг/м<sup>3</sup>.

4.1.3 Стандартными образцами 1-го разряда являются газовые смеси, находящиеся в баллонах под давлением, в диапазоне молярной доли определяемого компонента от  $1,5 \cdot 10^{-8}$  до 99,97 % со значениями относительной погрешности  $\delta_0$  при доверительной вероятности  $P = 0,95$  от 25 до  $3 \cdot 10^{-3}$  %, при применении которых должны быть обеспечены требования, указанные в 2.5.1 и 2.5.3.

4.1.4 Рабочие эталоны 1-го разряда применяют для передачи единиц содержания компонентов рабочим эталонам 2-го разряда, средствам измерений в газовых средах в диапазоне измерений объемной (молярной) доли от  $1,5 \cdot 10^{-8}$  до 100 % с пределом допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  от 50,0 до 0,2 % и средствам измерений в газоконденсатных средах в диапазоне измерений объемной (молярной) доли от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 95 % с пределом допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  от 30 до 4 % и в диапазоне измерений массовой концентрации от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $1,5 \cdot 10^3$  мг/м<sup>3</sup> с пределом допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  от 50 до 4 % методом сличений аналитических установок и генераторов газовых смесей и сличением с помощью стандартных образцов 1-го разряда.

#### **4.2 Рабочие эталоны 2-го разряда**

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

- комплексы аналитических установок;
- генераторы газовых смесей;
- стандартные образцы 2-го разряда.

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

Т а б л и ц а 3 – Требования к метрологическим характеристикам комплексов аналитических установок, генераторов газовых смесей 2-го разряда

| Рабочий эталон                          | Диапазон значений определяемого компонента                                |  | Доверительные границы относительной погрешности $\pm\delta_0$ , %   |
|---|---|--|---|
|   | молярной доли, %  | массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>               |   |
| Аналитические установки                 | от $5 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^2$                                    | –  | от 25 до 0,03   |
| Генераторы <sup>1)</sup> газовых смесей | от $5 \cdot 10^{-7}$ до 99<br>от $2,0 \cdot 10^{-3}$ до 0,1 <sup>2)</sup> | от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1,5 \cdot 10^3$ <sup>3)</sup> | от 12 до 4<br>от 10 до 5 <sup>2)</sup><br>от 25 до 10 <sup>3)</sup> |

<sup>1)</sup> Используют генераторы газовых смесей разбавительного и термодиффузионного типов, генераторы озона, генераторы газовых смесей паров этанола в воздухе, парофазные источники газовых смесей и др.

<sup>2)</sup> Диапазоны значений молярной доли компонента и доверительные границы относительной погрешности приведены для генераторов газовых смесей паров этанола в воздухе.

<sup>3)</sup> Диапазоны значений массовой концентрации компонента и доверительные границы относительной погрешности приведены только для генераторов газовых смесей термодиффузионного типа и комбинированного типа в части термодиффузионного канала в комплекте с ИМ. Для остальных генераторов газовых смесей требования к метрологическим характеристикам установлены в единицах молярной доли, в том числе с учетом пересчета из единиц массовой концентрации с использованием справочных данных.

4.2.3 Стандартными образцами 2-го разряда являются газовые смеси, находящиеся в баллонах под давлением, в диапазоне молярной доли определяемого компонента от  $5,0 \cdot 10^{-8}$  до 99,97 % со значениями относительной погрешности  $\delta_0$  при доверительной вероятности  $P = 0,95$  от 25 до  $3 \cdot 10^{-2}$  %, при применении которых должны быть обеспечены требования, указанные в 2.5.1 и 2.5.3.

4.2.4 Рабочие эталоны 2-го разряда применяют для передачи единиц содержания компонентов средствам измерений в газовых средах в диапазоне измерений объемной (молярной) доли от  $5 \cdot 10^{-8}$  до 100 % с пределом допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  от 50,0 до 0,5 % и в диапазоне измерений массовой концентрации от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $1,5 \cdot 10^3$  мг/м<sup>3</sup> с пределом допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  от 50 до 20 % методом сличений аналитических установок и генераторов газовых смесей и сличением с помощью стандартных образцов 2-го разряда.

## 5 Средства измерений

5.1 В качестве средств измерений объемной (молярной) доли или массовой концентрации<sup>1)</sup> определяемого компонента используют специализированные и универсальные газоаналитические средства измерений всех типов, в том числе:

5.1.1 газосигнализаторы;

5.1.2 газоанализаторы;

5.1.3 газоаналитические станции и посты контроля загрязнения атмосферы;

5.1.4 потоковые и лабораторные хроматографы (в том числе с вводом проб под давлением);

5.1.5 хромато-масс-спектрометры.

Средства измерений применяют для обеспечения выполнения требований, установленных в действующих законодательных и нормативных документах по контролю атмосферного воздуха, промышленных выбросов, выбросов автомобильной техники, вдыхаемого и выдыхаемого воздуха, по контролю взрывоопасных газов и паров, а также по контролю качества товарной газовой продукции, по контролю технологических процессов в различных областях промышленности и т.д.

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

5.2.1 для средств измерений объемной (молярной) доли компонентов в газовых средах:

диапазон измерений объемной (молярной) доли – от  $1,5 \cdot 10^{-8}$  до 100 %

предел допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  – от 50 до 0,1 %;

5.2.2 для средств измерений объемной (молярной) доли компонентов в газоконденсатных средах:

диапазон измерений объемной (молярной) доли – от  $1 \cdot 10^{-4}$  до 95 %,

предел допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  – от 30 до 4 %;

5.2.3 для средств измерений массовой концентрации компонентов в газовых средах:

диапазон измерений массовой концентрации – от  $1 \cdot 10^{-6}$  до  $1,5 \cdot 10^3$  мг/м<sup>3</sup>,

предел допускаемой основной относительной погрешности  $\Delta_0$  – от 50 до 4 %.

---

<sup>1)</sup> Значения массовой концентрации могут быть определены путем пересчета значения объемной (молярной) доли компонента с использованием справочных данных

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах

|                                  |   |  |
|----------------------------------|---|--|
| Государственный первичный эталон | <p>Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах</p> <p>Комплексы аналитической, гравиметрической и газосмесительной аппаратуры</p> <p><math>(1,5 \cdot 10^{-8} - 99,99999)\%</math> <math>(1,0 \cdot 10^{-6} - 1,5 \cdot 10^3) \text{ мг/м}^3</math></p> <p><math>u_{Bo} = (2,3 - 1,6 \cdot 10^{-6})\%</math> <math>\theta_0 = (5,6 - 4,0 \cdot 10^{-6})\%</math> <math>u_{Bo} = (1,90 - 0,30)\%</math> <math>\theta_0 = (3,6 - 0,9)\%</math></p> <p><math>u_{Ao} = (2,4 - 3,0 \cdot 10^{-7})\%</math> <math>S_0 = (2,4 - 3,0 \cdot 10^{-7})\%</math> <math>u_{Ao} = (1,70 - 0,27)\%</math> <math>S_0 = (1,7 - 0,27)\%</math></p> |  |
|                                  | <p>Стандартные образцы - эталоны сравнения</p> <p>Чистые газы, газовые смеси в баллонах под давлением</p> <p><math>(1,5 \cdot 10^{-8} - 99,99999)\%</math></p> <p><math>u_{co} = (5 - 2,5 \cdot 10^{-6})\%</math> <math>\delta_0 = (10 - 5,0 \cdot 10^{-6})\%</math></p>  |  |
| Вторичные эталоны                | <p>Меры - эталоны сравнения</p> <p>Источники микропотоков газов и паров</p> <p><math>(1 \cdot 10^{-5} - 50) \text{ мкг/мин}</math></p> <p><math>u_{co} = (2,5 - 0,35)\%</math> <math>\delta_0 = (5 - 0,7)\%</math></p>  |  |
|                                  | <p>Комплексы аналитических и гравиметрических установок, генераторы газовых смесей, меры - источники микропотоков газов и паров</p> <p><math>(5 \cdot 10^{-8} - 100)\%</math> <math>(1,0 \cdot 10^{-6} - 1,5 \cdot 10^3) \text{ мг/м}^3</math> <math>(1 \cdot 10^{-4} - 50) \text{ мкг/мин}</math></p> <p><math>\delta_0 = (10 - 1,5 \cdot 10^{-3})\%</math> <math>\delta_0 = (7 - 3)\%</math> <math>\delta_0 = (3,5 - 1,5)\%</math></p>  |  |
| Рабочие эталоны                  | 1-го разряда  | <p>Стандартные образцы состава газовых смесей 0-го разряда в баллонах под давлением</p> <p><math>(5,0 \cdot 10^{-8} - 99,97)\%</math></p> <p><math>\delta_0 = (10 - 1,5 \cdot 10^{-3})\%</math></p>  |
|                                  |   | <p>Комплексы аналитических установок, генераторы газовых смесей, меры - источники микропотоков газов и паров</p> <p><math>(1,5 \cdot 10^{-8} - 100)\%</math> <math>(1 \cdot 10^{-6} - 1,5 \cdot 10^3) \text{ мг/м}^3</math> <math>(1 \cdot 10^{-4} - 50) \text{ мкг/мин}</math></p> <p><math>\delta_0 = (25 - 3 \cdot 10^{-3})\%</math> <math>\delta_0 = (13 - 6)\%</math> <math>\delta_0 = (7 - 3)\%</math></p> |
|                                  | 2-го разряда  | <p>Стандартные образцы состава газовых смесей 1-го разряда в баллонах под давлением</p> <p><math>(1,5 \cdot 10^{-8} - 99,97)\%</math></p> <p><math>\delta_0 = (25 - 3 \cdot 10^{-3})\%</math></p>  |
|                                  |   | <p>Комплексы аналитических установок, генераторы газовых смесей</p> <p><math>(5 \cdot 10^{-8} - 100)\%</math> <math>(1 \cdot 10^{-6} - 1,5 \cdot 10^3) \text{ мг/м}^3</math></p> <p><math>\delta_0 = (25 - 3 \cdot 10^{-2})\%</math> <math>\delta_0 = (25 - 10)\%</math></p>   |
| Средства измерений               | <p>Стандартные образцы состава газовых смесей 2-го разряда в баллонах под давлением</p> <p><math>(5,0 \cdot 10^{-8} - 99,97)\%</math></p> <p><math>\delta_0 = (25 - 3 \cdot 10^{-2})\%</math></p>   |  |
|                                  | <p>Средства измерений</p> <p>объемной (молярной) доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах</p> <p><math>(1,5 \cdot 10^{-8} - 100)\%</math> <math>(1 \cdot 10^{-6} - 1,5 \cdot 10^3) \text{ мг/м}^3</math></p> <p><math>\Delta_0 = (50 - 0,1)\%</math> <math>\Delta_0 = (50 - 4)\%</math></p> <p>объемной (молярной) доли компонентов в газоконденсатных средах</p> <p><math>(1 \cdot 10^{-4} - 95)\%</math></p> <p><math>\Delta_0 = (30 - 4)\%</math></p>   |  |