ГОСТ 8.578—2002

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

Государственная система обеспечения единства измерений

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ СОДЕРЖАНИЯ КОМПОНЕНТОВ В ГАЗОВЫХ СРЕДАХ

Издание официальное

БЗ 11—2000/342

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СОВЕТ
ПО СТАНДАРТИЗАЦИИ, МЕТРОЛОГИИ И СЕРТИФИКАЦИИ
Минск

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д. И. Менделеева» (ГУП «ВНИИМ им. Д. И. Менделеева») Госстандарта России и Межгосударственным техническим комитетом по стандартизации МТК 206 «Эталоны и поверочные схемы»

ВНЕСЕН Госстандартом России

2 ПРИНЯТ Межгосударственным Советом по стандартизации, метрологии и сертификации (протокол № 2 от 5 марта 2002 г.)

За принятие проголосовали:

Наименование государства	Наименование национального органа по стандартизации
Азербайджанская Республика	Азгосстандарт
Республика Армения	Армгосстандарт
Республика Беларусь	Госстандарт Республики Беларусь
Республика Казахстан	Госстандарт Республики Казахстан
Кыргызская Республика	Кыргызстандарт
Республика Молдова	Молдовастандарт
Российская Федерация	Госстандарт России
Республика Таджикистан	Таджикстандарт
Туркменистан	Главгосслужба «Туркменстандартлары»
Республика Узбекистан	Узгосстандарт

3 Постановлением Государственного комитета Российской Федерации по стандартизации и метрологии от 10 апреля 2002 г. № 143-ст межгосударственный стандарт ГОСТ 8.578—2002 введен в действие непосредственно в качестве государственного стандарта Российской Федерации с 1 ноября 2002 г.

4 ВЗАМЕН МИ 2001—89

© ИПК Издательство стандартов, 2002

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания на территории Российской Федерации без разрешения Госстандарта России

МЕЖГОСУДАРСТВЕННЫЙ СТАНДАРТ

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 verification schedule for instruments measuring the content of components in gaseous media

Дата введения 2002—11—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на государственную поверочную схему для средств измерений содержания компонентов в газовых средах (приложение А) и устанавливает порядок передачи размеров единиц: молярной доли — процент (%), массовой концентрации — миллиграмм на кубический метр (мг/м^3), массовой доли — процент (%) и объемной доли компонента — процент (%) — от государственного первичного эталона с помощью рабочих эталонов рабочим средствам измерений с указанием погрешностей и основных методов поверки.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 8.315—97 Государственная система обеспечения единства измерений. Стандартные образцы состава и свойств веществ и материалов. Основные положения

ГОСТ 17.2.2.03—87 Охрана природы. Атмосфера. Нормы и методы измерений содержания оксида углерода и углеводородов в отработавших газах автомобилей с бензиновыми двигателями. Требования безопасности

3 Определения

В настоящем стандарте применяют следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **компонент в газовой смеси:** Химически однородный газ, входящий в состав газовой смеси.

3.2 **содержание компонента:** Обобщенное наименование величин (молярной доли компонента, массовой доли компонента, массовой концентрации компонента и других), характеризующих химический состав газовых сред.

В настоящем стандарте характеристики средств измерений приведены в единицах молярной доли и массовой концентрации компонента. Соответствующие значения других величин могут быть найдены путем пересчета с использованием справочных данных о свойствах чистых газов и газовых смесей.

3.3 **группа газоаналитических задач (А, Б, В или Г):** Совокупность газоаналитических задач, характеризуемых компонентным составом анализируемой газовой среды, измеряемой величиной и диапазоном ее значений, имеющих приблизительно одинаковую степень распространенности и приоритетности.

При отнесении новых газоаналитических задач к группам А, Б, В и Г целесообразно руководствоваться приложением Б.

Издание официальное

2 – 1084

3.4 **воспроизведение единицы [физической величины (величины)]:** По [1].

Единицу величины для конкретной газоаналитической задачи воспроизводят путем косвенных измерений данной величины в интервале значений, характерных для этой задачи, посредством эталонов других величин (масса, вместимость, давление, объемный расход газа, сила тока и другие), функционально связанных с измеряемой, и (или) с использованием фундаментальных физических констант.

Воспроизведение единиц для различных газоаналитических задач (далее — задачи) осуществляют с помощью эталонов, находящихся на разных ступенях государственной поверочной схемы.

Воспроизведение единиц для задач группы А осуществляют с помощью государственного первичного эталона, для задач группы Б — с помощью рабочих эталонов 0 разряда — комплексов аналитических и газосмесительной установок, для задач групп В и Г — с помощью эталонных газоаналитических и газосмесительных установок 1-го и 2-го разрядов соответственно.

3.5 **рабочий эталон:** По [1].

В качестве рабочих эталонов в настоящей государственной поверочной схеме применяют комплексы аналитических, газоаналитических и газосмесительных установок, генераторы чистых газов, источники микропотоков газов и паров и стандартные образцы состава чистых газов и газовых смесей.

3.6 **комплекс аналитических, газоаналитических и газосмесительных установок:** Рабочие эталоны, применяемые для передачи размера единицы, воспроизведенной государственным первичным эталоном или рабочим эталоном более высокого разряда, и воспроизведения единиц (для задач групп Б, В и Г). В связи с универсальностью входящей в рабочие эталоны аппаратуры их подчиненность государственному первичному эталону по задачам группы А обеспечивает единство измерений по задачам групп Б, В и Г.

Настоящий стандарт распространяется на газоаналитические и газосмесительные установки двух видов:

- специализированные установки, предназначенные для решения конкретных задач;
- установки универсального назначения, используемые в методиках выполнения измерений.

3.7 **стандартный образец состава чистого газа (газовой смеси):** Стандартный образец с установленными значениями величин, характеризующих содержание компонента (компонентов) в газовых смесях, представляющий собой чистый газ (газовую смесь), хранящийся (хранящуюся) в баллонах под давлением в соответствии с требованиями ГОСТ 8.315.

Под чистыми газами подразумевают газы с наивысшей достижимой в настоящий момент степенью очистки.

3.8 **источник микропотока газов и паров:** Мера массового расхода компонента химического состава вещества, представляющая собой конструкции различного вида (ампулы, трубки с проницаемыми стенками и другие), заполненные сжиженным чистым газом, легколетучей чистой органической жидкостью или раствором.

Основной метрологической характеристикой источников микропотоков газов и паров является производительность, равная массе вещества, выделяющегося в единицу времени при заданной температуре (мкг/мин).

Метрологические характеристики источника микропотока газов и паров должны отвечать требованиям нормативных документов, устанавливающих порядок и методы передачи размеров единиц.

4 Государственный первичный эталон

4.1 Государственный первичный эталон единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах (далее — государственный первичный эталон) включает в себя следующие эталонные комплексы аппаратуры:

- комплекс для аттестации чистых газов и веществ;
- газосмесительный гравиметрический комплекс для воспроизведения единицы молярной доли CO, CO_2, CH_4, NO, NO_2, SO_2, H_2S, NH_3, Ar, O_2, H_2, N_2, He, C_2H_2 и других компонентов в диапазоне $1 \cdot 10^{-2}$ — 99,4 % на основе первичных эталонных газовых смесей в баллонах под давлением;
- гравиметрический комплекс для воспроизведения единицы массовой концентрации NO_2, SO_2, H_2S, NH_3, Cl_2, HCl, HF и органических компонентов (ацетона, бензола, толуола, *о*-ксилола, бутанола, метанола, этилацетата, гексана, хлороформа, дихлорэтана, сероуглерода, *м*-ксилола, *п*-ксилола и других) на основе первичных эталонных источников микропотоков газов и паров в диапазоне производительности 0,05—20,00 мкг/мин;

- комплекс динамического масштабного преобразования для воспроизведения единицы молярной доли CO, CO_2, CH_4, NO, NO_2, SO_2, H_2S, NH_3, Ar, O_2, H_2, N_2, He и других компонентов в промежуточных точках шкалы в диапазоне $1 \cdot 10^{-6}$ — 1 %;

- комплекс объемного масштабного преобразования для воспроизведения единицы массовой концентрации органических компонентов в промежуточных точках шкалы на основе эталонных источников микропотоков газов и паров в диапазоне производительности 0,1—1,0 мкг/мин;

- комплекс для воспроизведения и передачи размера единицы массовой концентрации O_3 в диапазоне 0,01—20,00 мг/м^3;

- спектрофотометрический комплекс для передачи размера единицы молярной доли H_2S, SO_2, Cl_2, HCl, NH_3, NO, NO_2 в диапазоне 0,01—15,00 %;

- хроматографический комплекс для передачи размера единицы массовой концентрации органических компонентов на основе источников микропотоков газов и паров в диапазоне производительности 0,1—20,0 мкг/мин;

- хроматографический комплекс для передачи размера единицы молярной доли компонентов в природном газе в диапазоне измерений основного компонента (метана) 92,5—99,7 %;

- оптико-акустический комплекс для передачи размера единицы молярной доли CO, CO_2, CH_4, C_3H_8 и C_6H_{14} в диапазоне $1,5 \cdot 10^{-5}$ — 0,5 %;

- флуоресцентный комплекс для передачи размера единицы молярной доли SO_2 и H_2S в диапазоне $1 \cdot 10^{-7}$ — 5 %;

- хемилюминесцентный комплекс для передачи размера единицы молярной доли NO, NO_2 и NH_3 в диапазоне $2,0 \cdot 10^{-7}$ — 0,5 %;

- магнитомеханический интерферометрический комплекс для передачи размера единицы молярной доли O_2, H_2, CH_4, C_3H_8, Ar и He в диапазоне 0,5—99,5 %;

- электрохимический комплекс для передачи размера единицы массовой концентрации Cl_2, HCl и HF в диапазоне 0,1—60,0 мг/м^3.

4.2 Государственный первичный эталон воспроизводит единицы молярной доли и массовой концентрации компонентов, основные из которых перечислены в таблице 1, для задач группы А. Диапазоны значений единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов, воспроизводимых эталоном, указаны в таблице 1.

Таблица 1 — Характеристики государственного первичного эталона

Определяемый компонент	Фоновые компоненты	Диапазон значений содержания определяемого компонента	
		Молярная доля, %	Массовая концентрация, мг/м^3
Кислород	Примеси	99,995—99,999	—
	Азот	0,9—99,4	—
Водород	Примеси	99,990—99,999	—
	Азот	0,9—94,0	—
Азот	Примеси	99,996—99,999	—
	Аргон	$2 \cdot 10^{-4}$ — $7 \cdot 10^{-2}$	—
Криптон	Примеси	99,990—99,999	—
Ксенон	Примеси	99,996—99,999	—
Гелий	Примеси	99,9950—99,9995	—
Аргон	Примеси	99,993—99,999	—
	Азот	4,0—97,5	—
Оксид углерода	Примеси	99,95	—
	Азот (воздух)	$1 \cdot 10^{-4}$ — 4,5п 10^{-1}	—
	Азот (воздух)	0,5—70,0	—
Метан	Примеси	99,95—99,99	—
	Природный газ	92,5—99,7	—
	Азот (воздух)	$1,5 \cdot 10^{-3}$ — $5,0 \cdot 10^{-4}$	—
	Азот (воздух)	$5,0 \cdot 10^{-4}$ — $4,5 \cdot 10^{-1}$	—
	Азот (воздух)	0,5—2,3	—
	Азот	2,5—70,0	—

Окончание таблицы 1

Определяемый компонент	Фоновые компоненты	Диапазон значений содержания определяемого компонента	
		Молярная доля, %	Массовая концентрация, мг/м³
Пропан	Примеси	99,95	—
	Азот (воздух)	$5{,}0 \cdot 10^{-4} — 4{,}5 \cdot 10^{-1}$	—
	Азот (воздух)	0,5—1,0	—
	Азот	1,2—9,5	—
Ацетилен	Азот (гелий, аргон)	0,5—1,0	—
		$1 \cdot 10^{-3} — 5 \cdot 10^{-3}$	—
Диоксид углерода	Примеси	99,95—99,99	—
	Азот (воздух)	$5{,}0 \cdot 10^{-4} — 4{,}5 \cdot 10^{-1}$	—
	Азот (воздух)	0,5—28,5	—
Оксид азота	Азот (воздух)	$2 \cdot 10^{-7} — 1 \cdot 10^{-5}$	—
	Азот	$5 \cdot 10^{-5} — 3$	—
	Азот	0,5—2,3	—
Диоксид азота	Азот (воздух)	$2 \cdot 10^{-7} — 1 \cdot 10^{-5}$	$1{,}7 \cdot 10^{-2} — 30{,}0$
	Азот (воздух)	$1 \cdot 10^{-5} — 1$	—
	Азот (воздух)	0,5—2,3	—
Диоксид серы	Азот (воздух)	$1 \cdot 10^{-7} — 1 \cdot 10^{-5}$	$1{,}7 \cdot 10^{-2} — 30{,}0$
	Азот	$1 \cdot 10^{-7} — 3$	—
	Азот	0,5—2,3	—
Сероводород	Азот (воздух)	$2 \cdot 10^{-7} — 1 \cdot 10^{-5}$	0,3—30,0
	Азот	$2 \cdot 10^{-5} — 5$	—
	Азот	0,5—2,3	—
Аммиак	Азот (воздух)	$7 \cdot 10^{-7} — 1 \cdot 10^{-5}$	$1{,}7 \cdot 10^{-2} — 30{,}0$
	Азот	$2 \cdot 10^{-5} — 3$	—
	Азот	0,5—2,3	—
Гексан	Азот	$8{,}4 \cdot 10^{-4} — 9{,}0 \cdot 10^{-3}$	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$
	Азот (воздух)	$1{,}0 \cdot 10^{-3} — 4{,}5 \cdot 10^{-1}$	—
	Азот	0,5—2,4	—
Хлор	Азот	$2{,}0 \cdot 10^{-7} — 0{,}1$	$1{,}7 \cdot 10^{-2} — 60{,}0$
Хлористый водород	Азот	$2{,}0 \cdot 10^{-5} — 0{,}5$	$3 \cdot 10^{-2} — 60$
Фтористый водород	Азот	$5{,}0 \cdot 10^{-3} — 0{,}5$	$3{,}0 \cdot 10^{-2} — 10{,}0$
Озон	Воздух	—	$1 \cdot 10^{-2} — 20$
Ацетон	Азот (воздух)	—	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$
Бензол	Азот (воздух)	—	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$
Толуол	Азот (воздух)	—	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$
о-Ксилол	Азот (воздух)	—	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$
Бутанол	Азот (воздух)	—	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$
Метанол	Азот (воздух)	—	0,7—400,0
Этилацетат	Азот (воздух)	—	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$
Хлороформ	Азот (воздух)	—	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$
Сероуглерод	Азот (воздух)	—	0,7—400,0
м-Ксилол	Азот (воздух)	—	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$
п-Ксилол	Азот (воздух)	—	$7 \cdot 10^{-2} — 4 \cdot 10^{2}$

4.3 Государственный первичный эталон обеспечивает воспроизведение единиц:

- молярной доли фоновых примесей в чистом газе (азоте или синтетическом воздухе) со средним квадратическим отклонением результата измерений S от $7{,}0 \cdot 10^{-9}$ % до $1{,}2 \cdot 10^{-6}$ % при 10 независимых измерениях при неисключенной систематической погрешности θ от $1{,}4 \cdot 10^{-8}$ % до $2{,}0 \cdot 10^{-6}$ % в зависимости от конкретного компонента;

- молярной доли компонентов в газовых смесях со средним квадратическим отклонением результата измерений S от $1{,}0 \cdot 10^{-8}$ % до $1{,}6 \cdot 10^{-2}$ % при 10 независимых измерениях при неисключенной систематической погрешности θ от $4{,}2 \cdot 10^{-8}$ % до $2{,}0 \cdot 10^{-2}$ % в зависимости от диапазона измерений;

- массовой концентрации компонентов в газовых смесях со средним квадратическим отклонением результата измерений S от $1{,}7 \cdot 10^{-4}$ до 2,4 мг/м^3 при 15 независимых измерениях при неисключенной систематической погрешности θ от $2{,}5 \cdot 10^{-4}$ до 4.2 мг/м^3 в зависимости от диапазона измерений.

4.4 Государственный первичный эталон применяют для передачи размера единиц эталонам сравнения методом прямых измерений, рабочим эталонам 0 разряда (комплексы аналитических и газосмесительных установок) методом прямых измерений, сличением с помощью компаратора и сличением с помощью эталонов сравнения и эталонным генераторам чистых газов 1-го разряда методом косвенных измерений (посредством измерений молярной доли примесей от $1 \cdot 10^{-7}$ % до $5 \cdot 10^{-5}$ %).

4.5 В качестве эталонов сравнения используют:

- чистые газы (диоксид углерода, оксид углерода, кислород, криптон, ксенон, гелий, водород, азот и другие), хранящиеся в баллонах под давлением;

- чистые газы (азот или синтетический воздух) с нормированным содержанием фоновых примесей, хранящиеся в баллонах под давлением;

- двухкомпонентные газовые смеси, хранящиеся в баллонах под давлением [метан — азот (воздух), пропан — азот (воздух), оксид углерода — азот (воздух), диоксид углерода — азот, водород — азот, кислород — азот, диоксид серы — азот, сероводород — азот, оксид азота — азот, диоксид азота — азот (воздух), аммиак — азот, гексан — азот (воздух) и другие];

- источники микропотоков газов и паров (диоксида серы, сероводорода, диоксида азота, аммиака, хлора, хлористого водорода, фтористого водорода, ацетона, бензола, толуола, *о*-ксилола, бутанола, метанола, этилацетата, гексана, хлороформа, дихлорэтана, сероуглерода, *м*-ксилола, *п*-ксилола и других органических веществ);

- многокомпонентные газовые смеси, хранящиеся в баллонах под давлением, в том числе эталоны сравнения природного газа.

Перечень эталонов сравнения основных типов приведен в приложении В.

4.6 Доверительные границы абсолютной погрешности δ и относительной погрешности δ_0 эталонов сравнения при доверительной вероятности 0,99 не должны превышать указанных в таблицах В.1—В.6.

4.7 Эталоны сравнения применяют для проведения международных сличений и передачи размеров единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов для задач группы А рабочим эталонам 0 и 1-го разрядов методом прямых измерений или сличением с помощью компаратора и рабочим газоанализаторам высокой точности методом прямых измерений.

5 Рабочие эталоны

5.1 Рабочие эталоны 0 разряда

5.1.1 В качестве рабочих эталонов 0 разряда используют комплексы аналитических и газосмесительных установок и стандартные образцы состава газовых смесей 0 разряда. Диапазоны значений определяемых и фоновых компонентов рабочих эталонов 0 разряда указаны в таблице В.7.

Характеристики стандартных образцов состава газовых смесей 0 разряда различных типов устанавливают в технических условиях.

5.1.2 Значения доверительной абсолютной погрешности δ рабочих эталонов 0 разряда при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать указанных в таблице В.7.

5.1.3 Рабочие эталоны 0 разряда — комплексы аналитических и газосмесительных установок применяют для воспроизведения единицы молярной доли компонентов для задач группы Б и передачи размеров единицы молярной доли компонентов для задач групп А и Б стандартным образцам состава газовых смесей 0 разряда методом прямых измерений.

Стандартные образцы состава газовых смесей 0 разряда применяют для передачи размеров единицы молярной доли компонентов рабочим эталонам 1-го разряда — газоаналитическим и газосмесительным установкам и рабочим газоанализаторам высокой точности методом прямых измерений.

5.2 Рабочие эталоны 1-го разряда

5.2.1 В качестве рабочих эталонов 1-го разряда используют газоаналитические и газосмесительные установки, генераторы озона, генераторы газовых смесей, генераторы чистых газов, стандартные образцы состава чистых газов и газовых смесей 1-го разряда и источники микропотоков газов и паров. Требования к характеристикам рабочих эталонов 1-го разряда приведены в таблице 2.

Характеристики рабочих эталонов 1-го разряда различных типов — стандартных образцов состава чистых газов и газовых смесей и источников микропотоков газов и паров устанавливают в технических условиях.

Таблица 2 — Характеристики рабочих эталонов 1-го разряда

Рабочий эталон	Диапазон значений содержания определяемого компонента			Доверительная относительная погрешность δ_0, %	Группы газоаналитических задач
	Молярная доля, %	Массовая концентрация, мг/м³	Производительность, мкг/мин		
Газоаналитические установки	$1{,}00 \cdot 10^{-6}$—99,99	—	—	7,00—0,01	А, Б, В
Газосмесительные статистические камеры и установки	$1 \cdot 10^{-4}$—99	—	—	3,00—0,01	А, Б, В
Генераторы чистых газов	$1{,}0 \cdot 10^{-7}$—$1{,}5 \cdot 10^{-5}$ 99,90—99,99	— —	— —	40 0,08—0,01	А, Б, В А, Б, В
Генераторы газовых смесей[1]	$1 \cdot 10^{-6}$—99	—	—	7—2	А, Б, В
Генераторы газовых смесей[2]	—	$1{,}7 \cdot 10^{-3}$—$1{,}2 \cdot 10^{3}$	—	7—2	А, В
Генераторы озона	—	$1 \cdot 10^{-2}$—20	—	5—3	А, В
Стандартные образцы состава чистого газа	$1{,}0 \cdot 10^{-7}$—$1{,}5 \cdot 10^{-5}$ 99,90—99,99	— —	— —	40 0,08—0,01	А, Б, В А, Б, В
Стандартные образцы состава газовой смеси	$1 \cdot 10^{-3}$—99	10—4л 10^{2}	—	6,00—0,04	А, Б, В
Источники микропотоков газов и паров	—	—	$5 \cdot 10^{-2}$—20	7—4	А, В

[1] Генераторы газовых смесей разбавительного типа, работающие в комплекте с эталонами сравнения или рабочими эталонами 0 разряда — стандартными образцами состава газовых смесей.

[2] Генераторы газовых смесей термодиффузионного типа, работающие в комплекте с эталонами сравнения — источниками микропотоков газов и паров (от одного до трех).

5.2.2 Значения доверительной относительной погрешности δ_0 рабочих эталонов 1-го разряда при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать указанных в таблице 2.

5.2.3 Рабочие эталоны 1-го разряда — газоаналитические и газосмесительные установки, генераторы озона, генераторы газовых смесей и генераторы чистых газов применяют для воспроизведения единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов для задач группы В и передачи размеров единиц: молярной доли компонентов для задач групп А, Б и В — стандартным образцам состава чистых газов и газовых смесей 1-го разряда методом прямых измерений и генераторам озона 2-го разряда сличением с помощью компаратора; массовой концентрации для задач групп А и В — источникам микропотоков газов и паров 1-го разряда и газосмесительным установкам 2-го разряда сличением с помощью компаратора, а также для передачи размеров единиц молярной доли и массовой концентрации рабочим газоанализаторам средней и низкой точности методом прямых измерений.

Стандартные образцы состава чистых газов и газовых смесей 1-го разряда применяют для передачи размера единицы молярной доли компонентов рабочим эталонам 2-го разряда методом прямых измерений или сличением с помощью компаратора и рабочим газоанализаторам средней и низкой точности методом прямых измерений.

Источники микропотоков газов и паров 1-го разряда применяют в составе газосмесительных установок 2-го разряда для передачи размера единицы массовой концентрации рабочим газоанализаторам низкой точности методом прямых измерений.

5.3 Рабочие эталоны 2-го разряда

5.3.1 В качестве рабочих эталонов 2-го разряда используют газоаналитические и газосмесительные установки, генераторы озона, генераторы газовых смесей и стандартные образцы состава чистых газов и газовых смесей 2-го разряда. Требования к характеристикам рабочих эталонов 2-го разряда приведены в таблице 3.

Таблица 3 — Характеристики рабочих эталонов 2-го разряда

Рабочий эталон	Диапазон значений содержания определяемого компонента		Доверительная относительная погрешность δ_0, %	Группы газоаналитических задач
	Молярная доля, %	Массовая концентрация, мг/м^3		
Газоаналитические установки	$1 \cdot 10^{-6}$—$1 \cdot 10^{2}$	—	10,00—0,05	А, Б, В, Г
Газосмесительные статистические камеры и установки	$1 \cdot 10^{-4}$—99	—	10,0—0,1	А, Б, В, Г
Генераторы газовых смесей[1]	$1 \cdot 10^{-6}$—99	—	10—4	А, Б, В, Г
Генераторы газовых смесей[2]	—	$1{,}7 \cdot 10^{-2}$—$1{,}0 \cdot 10^{6}$	10—4	А, Б, В, Г
Генераторы озона	—	$1 \cdot 10^{-2}$—20	7—5	А, Б, В, Г
Стандартные образцы состава чистого газа	97,0—99,9	—	3,00—0,05	А, Б, В, Г
Стандартные образцы состава газовой смеси	$1{,}0 \cdot 10^{-4}$—99,9	10—$4 \cdot 10^{2}$	12,00—0,05	А, Б, В, Г

[1] Генераторы газовых смесей разбавительного типа, работающие в комплекте со стандартными образцами состава газовых смесей 1-го разряда.

[2] Генераторы газовых смесей термодиффузионного типа, работающие в комплекте с набором источников микропотоков газов и паров 1-го разряда.

Характеристики рабочих эталонов 2-го разряда различных типов — стандартных образцов состава чистых газов и газовых смесей устанавливают в технических условиях.

5.3.2 Значения доверительной относительной погрешности δ_0 рабочих эталонов 2-го разряда при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать указанных в таблице 3.

5.3.3 Рабочие эталоны 2-го разряда — газоаналитические и газосмесительные установки, генераторы газовых смесей и генераторы озона применяют для воспроизведения единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов для задач группы Г и передачи размеров единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов для задач групп А, Б, В и Г стандартным образцам состава чистых газов и газовых смесей 2-го разряда методом прямых измерений и сличением с помощью компаратора и рабочим газоанализаторам низкой точности методом прямых измерений.

Стандартные образцы состава чистых газов и газовых смесей 2-го разряда применяют для передачи размеров единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов рабочим газоанализаторам низкой точности методом прямых измерений.

6 Рабочие средства измерений

6.1 В качестве рабочих средств измерений используют газоанализаторы всех типов, а также газоаналитические станции, системы и посты, применяемые для измерений содержания компонентов в газовых средах в диапазонах, указанных в таблицах 4 и 5.

6.2 Рабочие газоанализаторы, предназначенные для анализа газовых сред одинакового компонентного состава, относят к одной из трех групп точности: высокой — РСИ-1, средней — РСИ-2 и низкой — РСИ-3.

Пределы допускаемых основных погрешностей — абсолютной Δ и относительной Δ_0 — рабочих газоанализаторов не должны превышать указанных в таблицах 4 и 5.

Таблица 4 — Рабочие средства измерений молярной доли компонента

Диапазон измерений, %	Предел допускаемой основной погрешности, %					
	относительной Δ_0			абсолютной Δ		
	РСИ-1	РСИ-2	РСИ-3	РСИ-1	РСИ-2	РСИ-3
$1 \cdot 10^{-6}$—$1 \cdot 10^{-5}$	—	—	25	—	—	—
$1 \cdot 10^{-5}$—$1 \cdot 10^{-3}$	—	15—12	25—20	—	—	—
$1{,}00 \cdot 10^{-3}$—0,49	10—2	12—5	20—10	—	—	—
0,5—9,9	2,0—0,5	5—1	10—3	—	—	—
10—94	—	—	—	0,3—0,1	0,6—0,2	2,5—0,5
95—100	—	—	—	1,00—0,05	2,0—0,2	2,5—0,5

Таблица 5 — Рабочие средства измерений массовой концентрации компонента

Диапазон измерений, мг/м³	Предел допускаемой основной относительной погрешности Δ_0, %	
	РСИ-2	РСИ-3
$1{,}0 \cdot 10^{-2}$—49,0	15—10	25—20
50,0—$0{,}9 \cdot 10^{3}$	10—5	20—15
$1 \cdot 10^{3}$—$1 \cdot 10^{4}$	5,0—2,5	15—10

ПРИЛОЖЕНИЕ Б
(рекомендуемое)

Отнесение газоаналитических задач к группам А, Б, В и Г

Б.1 Газоаналитические задачи относят к группам А, Б, В и Г исходя из степени приоритетности задач и распространенности средств измерений, предназначенных для их решения.

Б.2 К группе А (единицу воспроизводят с помощью государственного первичного эталона) следует относить газоаналитические задачи общегосударственного значения; требования к точности измерений в этих задачах, как правило, устанавливаются государственными стандартами или международными соглашениями.

Пример. Измерение молярной (объемной) доли оксида углерода в выпускных газах автотранспортных средств в диапазоне 0—10 %. Для измерений применяют газоанализаторы, которыми оснащены автопредприятия и органы Государственной инспекции безопасности дорожного движения (ГИБДД). Эти газоанализаторы подлежат периодической поверке. Их применение устанавливает ГОСТ 17.2.2.03. Порядок измерений молярной (объемной) доли оксида углерода в выпускных газах при экспорте и импорте автомобилей установлен [2].

Б.3 К группе Б (единицу воспроизводят с помощью рабочих эталонов 0 разряда) следует относить газоаналитические задачи межотраслевого характера, связанные с контролем состава газовых сред, широко распространенных в промышленности.

Пример. Измерение объемной доли аргона в диапазоне 0—20 % в технологической смеси, образующейся при разделении воздуха в производстве чистых газов. Для измерений применяют автоматические газоанализаторы на предприятиях различных отраслей промышленности.

Б.4 К группам В и Г (единицу воспроизводят рабочими эталонами 1-го и 2-го разрядов соответственно) следует относить задачи ограниченного распространения, решаемые преимущественно в одной отрасли. Различают их по точности: задачи группы В требуют более высокой точности измерений, чем задачи группы Г.

Примеры

1 Измерение массовой концентрации амидола в воздухе относят к группе В. Эту задачу решают с помощью ограниченного парка газоанализаторов низкой и средней точности, для поверки которых используют газосмесительные установки — генераторы 1-го и 2-го разрядов. Единицу массовой концентрации амидола (мг/м^3) воспроизводят с помощью газоаналитической установки 1-го разряда.

2 Измерение формальдегида в воздухе рабочей зоны производственных помещений относят к группе Г. Для измерений применяют экспресс-анализаторы. Единицу массовой концентрации формальдегида (мг/м^3) воспроизводят с помощью газоаналитической установки 2-го разряда.

ПРИЛОЖЕНИЕ В
(обязательное)

Характеристики эталонов сравнения и рабочих эталонов 0 разряда

Таблица В.1 — Эталоны сравнения — чистые газы

Тип эталона	Определяемый компонент	Молярная доля компонента, %	Доверительная абсолютная погрешность δ, %
Хл.2.706.137-ЭТ1	CO_2	99,95—99,99	$2л\,10^{-3}$ — $1л\,10^{-3}$
Хл.2.706.137-ЭТ2	CO	99,95	$2л\,10^{-3}$
Хл.2.706.137-ЭТ3	O_2	99,995—99,999	$3л\,10^{-4}$ — $1л\,10^{-4}$
Хл.2.706.137-ЭТ4	Kr	99,990—99,999	$1л\,10^{-3}$ — $1л\,10^{-4}$
Хл.2.706.137-ЭТ5	Xe	99,996—99,999	$3л\,10^{-4}$ — $1л\,10^{-4}$
Хл.2.706.137-ЭТ6	He	99,9950—99,9995	$3л\,10^{-4}$ — $5л\,10^{-5}$
Хл.2.706.137-ЭТ7	H_2	99,990—99,999	$1л\,10^{-3}$ — $1л\,10^{-4}$
Хл.2.706.137-ЭТ8	N_2	99,996—99,999	$3л\,10^{-4}$ — $1л\,10^{-4}$
Хл.2.706.137-ЭТ9	C_3H_8	99,95	$2 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.137-ЭТ10	CH_4	99,95—99,99	$2л\,10^{-3}$ — $1л\,10^{-4}$
Хл.2.706.137-ЭТ11	Ar	99,993—99,999	$1л\,10^{-3}$ — $1л\,10^{-4}$

Таблица В.2 — Эталоны сравнения — чистые газы с нормированным содержанием фоновых примесей

Тип эталона	Фоновая примесь	Молярная доля компонента, %, не более	Доверительная абсолютная погрешность δ, %
Хл.2.706.142-ЭТ1 (синтетический воздух)	NO_x	2л 10^{-7}	5л 10^{-8}
	SO_2	1л 10^{-7}	2,5л 10^{-8}
	H_2S	2л 10^{-7}	5л 10^{-8}
	NH_3	7л 10^{-7}	1,8л 10^{-7}
	ΣCH (по CH_4)	1,5л 10^{-5}	3,8л 10^{-6}
Хл.2.706.142-ЭТ2 (азот)	NO_x	2л 10^{-7}	5л 10^{-8}
	SO_2	1л 10^{-7}	2,5л 10^{-8}
	H_2S	$2 \cdot 10^{-7}$	$5 \cdot 10^{-8}$
	NH_3	7л 10^{-7}	1,8л 10^{-7}
	ΣCH (по CH_4)	1,5л 10^{-5}	3,8л 10^{-6}

Таблица В.3 — Эталоны сравнения — газовые смеси, хранящиеся в баллонах под давлением

Тип эталона	Определяемый и фоновый компоненты	Молярная доля компонента, %	Доверительная абсолютная погрешность δ, %
Хл.2.706.136-ЭТ1	$Ar+N_2$	4,0—6,0	1,5л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ2	$Ar+N_2$	8,0—94,0	$4 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ3	$Ar+N_2$	95,0—97,5	3л 10^{-2}
Хл.2.706.141-ЭТ9	CH_4+N_2 (воздух)	$5 \cdot 10^{-4}$—$9 \cdot 10^{-4}$	1л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ10	CH_4+N_2 (воздух)	$1,0 \cdot 10^{-3}$—$1,8 \cdot 10^{-3}$	2л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ11	CH_4+N_2 (воздух)	$2,5 \cdot 10^{-3}$—$4,5 \cdot 10^{-3}$	5л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ12	CH_4+N_2 (воздух)	$5 \cdot 10^{-3}$—$9 \cdot 10^{-3}$	1л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ13	CH_4+N_2 (воздух)	$1,0 \cdot 10^{-2}$—$1,8 \cdot 10^{-2}$	2л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ14	CH_4+N_2 (воздух)	$2,5 \cdot 10^{-2}$—$4,5 \cdot 10^{-2}$	5л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ15	CH_4+N_2 (воздух)	$5 \cdot 10^{-2}$—$9 \cdot 10^{-2}$	1л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ16	CH_4+N_2 (воздух)	0,10—0,18	2л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ17	CH_4+N_2 (воздух)	0,20—0,45	5л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ4	CH_4+N_2 (воздух)	0,5—1,0	2л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ5	CH_4+N_2 (воздух)	1,2—1,9	$4 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ6	CH_4+N_2 (воздух)	2,0—2,3	6л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ7	CH_4+N_2	2,5—3,6	1,2л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ8	CH_4+N_2	4,0—5,0	1,5л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ9	CH_4+N_2	6,0—9,5	2л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ10	CH_4+N_2	10,0—19,0	3л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ11	CH_4+N_2	20,0—70,0	4л 10^{-2}
Хл.2.706.141-ЭТ27	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	$5 \cdot 10^{-4}$—$9 \cdot 10^{-4}$	1л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ28	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	$8,0 \cdot 10^{-4}$—$1,8 \cdot 10^{-3}$	2л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ29	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	$2,5 \cdot 10^{-3}$—$4,5 \cdot 10^{-3}$	5л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ30	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	$5 \cdot 10^{-3}$—$9 \cdot 10^{-3}$	1л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ31	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	$1,0 \cdot 10^{-2}$—$1,8 \cdot 10^{-2}$	2л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ32	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	$2,5 \cdot 10^{-2}$—$4,5 \cdot 10^{-2}$	5л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ33	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	$5 \cdot 10^{-2}$—$9 \cdot 10^{-2}$	1л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ34	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	0,10—0,18	2л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ35	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	0,20—0,45	5л 10^{-3}

Продолжение таблицы В.3

Тип эталона	Определяемый и фоновый компоненты	Молярная доля компонента, %	Доверительная абсолютная погрешность δ, %
Хл.2.706.136-ЭТ12	$C_3H_8+N_2$ (воздух)	0,5—1,0	2л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ13	$C_3H_8+N_2$	1,2—1,9	4л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ14	$C_3H_8+N_2$	2,0—2,3	6л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ15	$C_3H_8+N_2$	2,5—5,0	1,4л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ16	$C_3H_8+N_2$	6,0—9,5	2л 10^{-2}
Хл.2.706.141-ЭТ1	$CO+N_2$ (воздух)	$1,0 \cdot 10^{-4}$—$1,8 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-5}$
Хл.2.706.141-ЭТ3	$CO+N_2$ (воздух)	$2,5 \cdot 10^{-3}$—$4,5 \cdot 10^{-3}$	5л 10^{-5}
Хл.2.706.141-ЭТ4	$CO+N_2$ (воздух)	$5 \cdot 10^{-3}$—$9 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.141-ЭТ5	$CO+N_2$ (воздух)	$1,0 \cdot 10^{-2}$—$1,8 \cdot 10^{-2}$	2л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ6	$CO+N_2$ (воздух)	$2,5 \cdot 10^{-2}$—$4,5 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.141-ЭТ7	$CO+N_2$ (воздух)	0,05—0,18	1л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ8	$CO+N_2$ (воздух)	0,20—0,45	2,5л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ17	$CO+N_2$ (воздух)	0,5—1,0	2л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ18	$CO+N_2$ (воздух)	1,0—1,9	3,5л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ19	$CO+N_2$ (воздух)	2,00—2,85	6л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ20	$CO+N_2$ (воздух)	3,0—5,0	1л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ21	$CO+N_2$ (воздух)	6,0—9,5	2л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ22	$CO+N_2$ (воздух)	10,0—19,0	4л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ23	$CO+N_2$ (воздух)	20—70	5л 10^{-2}
Хл.2.706.141-ЭТ18	CO_2+N_2 (воздух)	$5 \cdot 10^{-4}$—$9 \cdot 10^{-4}$	1л 10^{-5}
Хл.2.706.141-ЭТ19	CO_2+N_2 (воздух)	$1,0 \cdot 10^{-3}$—$1,8 \cdot 10^{-3}$	2л 10^{-5}
Хл.2.706.141-ЭТ20	CO_2+N_2 (воздух)	$2,5 \cdot 10^{-3}$—$4,5 \cdot 10^{-3}$	5л 10^{-5}
Хл.2.706.141-ЭТ21	CO_2+N_2 (воздух)	$5 \cdot 10^{-3}$—$9 \cdot 10^{-3}$	1л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ22	CO_2+N_2 (воздух)	$1,0 \cdot 10^{-2}$—$1,8 \cdot 10^{-2}$	2л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ23	CO_2+N_2 (воздух)	$2,5 \cdot 10^{-2}$—$4,5 \cdot 10^{-2}$	5л 10^{-4}
Хл.2.706.141-ЭТ24	CO_2+N_2 (воздух)	$5 \cdot 10^{-2}$—$9 \cdot 10^{-2}$	1л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ25	CO_2+N_2 (воздух)	0,10—0,18	2л 10^{-3}
Хл.2.706.141-ЭТ26	CO_2+N_2 (воздух)	0,20—0,45	5л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ24	CO_2+N_2 (воздух)	0,5—1,0	2л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ25	CO_2+N_2 (воздух)	1,2—1,9	4л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ26	CO_2+N_2 (воздух)	2,0—2,3	6л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ27	CO_2+N_2 (воздух)	2,5—3,6	1,2л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ28	CO_2+N_2 (воздух)	4,0—5,0	1,5л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ29	CO_2+N_2 (воздух)	6,0—9,5	2л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ30	CO_2+N_2 (воздух)	10,0—28,5	4л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ31	H_2+N_2	0,9—1,4	$3 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ32	H_2+N_2	1,8—2,4	$6 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ33	H_2+N_2	3,0—3,6	1,2л 10^{-3}
Хл.2.706.136-ЭТ34	H_2+N_2	4,7—7,0	1,5л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ35	H_2+N_2	8,0—9,5	2л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ36	H_2+N_2	10,0—24,0	$3 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ37	H_2+N_2	25,0—94,0	$4 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ38	O_2+N_2	0,9—2,6	$3 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ39	O_2+N_2	3,0—5,0	1,5л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ40	O_2+N_2	6,0—9,5	2л 10^{-2}
Хл.2.706.136-ЭТ41	O_2+N_2	10,0—94,0	$4 \cdot 10^{-2}$

Продолжение таблицы В.3

Тип эталона	Определяемый и фоновый компоненты	Молярная доля компонента, %	Доверительная абсолютная погрешность δ, %
Хл.2.706.136-ЭТ42	O_2+N_2	95,0—99,4	$2 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.138-ЭТ5	H_2S+N_2	$2 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$3{,}0 \cdot 10^{-5}$—$1{,}5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ6	H_2S+N_2	0,01—0,10	$1{,}5 \cdot 10^{-4}$—$1{,}5 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ7	H_2S+N_2	0,1—1,0	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$—$1{,}5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ43	H_2S+N_2	0,5—1,0	$3 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ8	H_2S+N_2	1,0—5,0	$1{,}5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ44	H_2S+N_2	1,2—1,9	$6 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ45	H_2S+N_2	2,0—2,3	$8 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ19	$NO+N_2$	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$7{,}5 \cdot 10^{-5}$—$1{,}5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ10	$NO+N_2$	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$1{,}5 \cdot 10^{-4}$—$7{,}5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ11	$NO+N_2$	0,05—0,50	$7{,}5 \cdot 10^{-4}$—$7{,}5 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ12	$NO+N_2$	0,5—3,0	$7{,}5 \cdot 10^{-3}$—$4{,}5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ46	$NO+N_2$	0,5—1,0	$3 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ47	$NO+N_2$	1,2—1,9	$6 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ48	$NO+N_2$	2,0—2,3	$8 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ1	SO_2+N_2	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$1{,}5 \cdot 10^{-5}$—$1{,}5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ2	SO_2+N_2	0,01—0,10	$1{,}5 \cdot 10^{-4}$—$1{,}5 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ3	SO_2+N_2	0,1—1,0	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$—$1{,}5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ49	SO_2+N_2	0,5—1,0	$3 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ4	SO_2+N_2	1,0—3,0	$1{,}5 \cdot 10^{-2}$—$4{,}5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ50	SO_2+N_2	1,2—1,9	$6 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ51	SO_2+N_2	2,0—2,3	$8 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ13	NO_2+N_2 (воздух)	$1 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-3}$	$1{,}5 \cdot 10^{-5}$—$7{,}5 \cdot 10^{-5}$
Хл.2.706.138-ЭТ14	NO_2+N_2 (воздух)	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$7{,}5 \cdot 10^{-5}$—$1{,}5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ15	NO_2+N_2 (воздух)	0,01—0,10	$1{,}5 \cdot 10^{-4}$—$1{,}5 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ16	NO_2+N_2 (воздух)	0,1—1,0	$1{,}5 \cdot 10^{-3}$—$1{,}5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ52	NO_2+N_2 (воздух)	0,5—1,0	$5 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ53	NO_2+N_2 (воздух)	1,1—1,9	$5 \cdot 10^{-3}$—$8 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ54	NO_2+N_2 (воздух)	2,0—2,3	$8 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ17	NH_3+N_2	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-5}$—$1 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ18	NH_3+N_2	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-4}$—$2 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ19	NH_3+N_2	0,01—0,1	$2 \cdot 10^{-4}$—$2 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ20	NH_3+N_2	0,1—3,0	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ55	NH_3+N_2	0,5—1,0	$3 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ56	NH_3+N_2	1,1—1,9	$3 \cdot 10^{-3}$—$6 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ57	NH_3+N_2	2,0—2,3	$6 \cdot 10^{-3}$—$8 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ21	$HCl+N_2$	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-3}$	$6{,}0 \cdot 10^{-5}$—$1{,}5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ22	$HCl+N_2$	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-4}$—$2 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ23	$HCl+N_2$	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ24	$HCl+N_2$	0,05—0,50	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.138-ЭТ25	Cl_2+N_2	$2 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-3}$	$6{,}0 \cdot 10^{-5}$—$1{,}5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ26	Cl_2+N_2	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-4}$—$2 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.138-ЭТ27	Cl_2+N_2	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ28	Cl_2+N_2	0,05—0,10	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.138-ЭТ29	$HF+N_2$	0,005—0,500	$2 \cdot 10^{-4}$—$2 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.141-ЭТ36	$C_6H_{14}+N_2$	$8{,}0 \cdot 10^{-4}$—$4{,}5 \cdot 10^{-3}$	$2 \cdot 10^{-5}$—$5 \cdot 10^{-5}$

Окончание таблицы В.3

Тип эталона	Определяемый и фоновый компоненты	Молярная доля компонента, %	Доверительная абсолютная погрешность δ, %
Хл.2.706.141-ЭТ37	$C_6H_{14}+N_2$	$5 \cdot 10^{-3}$—$9 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.141-ЭТ38	$C_6H_{14}+N_2$ (воздух)	$1{,}0 \cdot 10^{-2}$—$4{,}5 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-4}$—$5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.141-ЭТ39	$C_6H_{14}+N_2$ (воздух)	$5 \cdot 10^{-2}$—$9 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.141-ЭТ40	$C_6H_{14}+N_2$ (воздух)	0,1—0,18	$2 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.141-ЭТ41	$C_6H_{14}+N_2$ (воздух)	0,2—0,45	$5 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ58	$C_6H_{14}+N_2$	0,5—1,0	$5 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ59	$C_6H_{14}+N_2$	1,1—1,9	$5 \cdot 10^{-3}$—$8 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ60	$C_6H_{14}+N_2$	2,0—2,4	$8 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ61	N_2+Ar	$2 \cdot 10^{-4}$	$1{,}6 \cdot 10^{-5}$
Хл.2.706.136-ЭТ62	N_2+Ar	$7{,}5 \cdot 10^{-4}$	$6 \cdot 10^{-5}$
Хл.2.706.136-ЭТ63	N_2+Ar	$1{,}2 \cdot 10^{-3}$	$6 \cdot 10^{-5}$
Хл.2.706.136-ЭТ64	N_2+Ar	$2 \cdot 10^{-3}$	$1 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.136-ЭТ65	N_2+Ar	$9 \cdot 10^{-3}$	$4{,}5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.136-ЭТ66	N_2+Ar	0,02	$5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.136-ЭТ67	N_2+Ar	0,07	$1{,}8 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ75	$C_2H_2+N_2$	0,5—1,0	$5 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ76	$C_2H_2+N_2$	$1 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-3}$	$4 \cdot 10^{-5}$—$2 \cdot 10^{-4}$

Таблица В.4 — Эталоны сравнения — многокомпонентные газовые смеси, фоновый компонент — азот

Тип эталона	Определяемые компоненты	Молярная доля компонента, %	Доверительная абсолютная погрешность δ, %
Хл.2.706.136-ЭТ68	SO_2+	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-4}$—$5 \cdot 10^{-4}$
	NO+	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-4}$—$5 \cdot 10^{-4}$
	CO	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$1 \cdot 10^{-4}$—$5 \cdot 10^{-4}$
Хл.2.706.136-ЭТ69	Бензол+	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-3}$
	толуол+	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-3}$
	ксилол	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$2 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ70	CO+	0,5—10,0	$5 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$
	C_3H_8+	$2 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$	$2 \cdot 10^{-4}$—$5 \cdot 10^{-3}$
	CO_2	0,51—10,00	$5 \cdot 10^{-4}$—$5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ71	CO+	$5 \cdot 10^{-2}$—10	$5 \cdot 10^{-4}$—$5 \cdot 10^{-2}$
	CH_4	$5 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-4}$—$5 \cdot 10^{-3}$
Хл.2.706.136-ЭТ72	CO+	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$5{,}0 \cdot 10^{-4}$—$2{,}5 \cdot 10^{-3}$
	C_6H_{14}+	0,1—0,2	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-3}$
	CO_2	0,4—0,7	$2{,}0 \cdot 10^{-2}$—$3{,}5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ73	SO_2+	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-3}$
	NO+	$1 \cdot 10^{-2}$—$1 \cdot 10^{-1}$	$1 \cdot 10^{-4}$—$1 \cdot 10^{-3}$
	CO_2	5,0—15,0	$5 \cdot 10^{-2}$
Хл.2.706.136-ЭТ74	H_2+	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$5{,}0 \cdot 10^{-4}$—$2{,}5 \cdot 10^{-3}$
	CO+	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$5{,}0 \cdot 10^{-4}$—$2{,}5 \cdot 10^{-3}$
	CO_2+	0,4—0,7	$2{,}0 \cdot 10^{-2}$—$3{,}5 \cdot 10^{-2}$
	CH_4+	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-5}$—$5 \cdot 10^{-3}$
	C_2H_6+	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-5}$—$5 \cdot 10^{-3}$
	C_2H_4+	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-1}$	$5 \cdot 10^{-5}$—$5 \cdot 10^{-3}$
	C_2H_2	$1 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	$5 \cdot 10^{-5}$—$5 \cdot 10^{-3}$
Примечание — Знак «+» показывает, что в смеси присутствуют все перечисленные компоненты.			

Таблица В.5 — Эталоны сравнения — источники микропотоков газов и паров

Тип эталона	Компонент	Массовая концентрация, мг/м^3, при расходе 20—180 дм^3/ч	Производительность, мкг/мин, при температуре 30—60 °С	Доверительная относительная погрешность δ_0, %
Хл.2.706.139-ЭТ10	SO_2	0,017—0,330	0,05—0,10	3,0л
Хл.2.706.139-ЭТ1	SO_2	0,33—3,30	0,1—1,0	2,0
Хл.2.706.139-ЭТ2	SO_2	3,3—33,3	1,0—10,0	1,5
Хл.2.706.139-ЭТ3	H_2S	0,33—3,30	0,1—1,0	2,0
Хл.2.706.139-ЭТ4	H_2S	3,3—33,3	1,0—10,0	1,5
Хл.2.706.139-ЭТ12	NO_2	0,017—0,330	0,05—10,0	3,0
Хл.2.706.139-ЭТ5	NO_2	0,33—3,30	0,1—1,0	2,0
Хл.2.706.139-ЭТ6	NO_2	3,3—33,3	1,0—10,0	1,5
Хл.2.706.139-ЭТ11	NH_3	0,017—0,330	0,05—0,10	3,0
Хл.2.706.139-ЭТ17	NH_3	0,17—3,30	0,5—1,0	2,0
Хл.2.706.139-ЭТ7	NH_3	3,3—33,3	1,0—10,0	1,5
Хл.2.706.139-ЭТ13	Cl_2	0,017—0,330	0,05—0,10	3,0
Хл.2.706.139-ЭТ8	Cl_2	0,33—3,30	0,1—1,0	2,0
Хл.2.706.139-ЭТ9	Cl_2	3,3—50,0	1,0—15,0	1,5
Хл.2.706.139-ЭТ14	HF	0,033—1,670	0,1—0,5	2,0
Хл.2.706.139-ЭТ15	HCl	0,033—3,300	0,1—1,0	2,0
Хл.2.706.139-ЭТ16	HCl	3,3—33,3	1,0—10,0	1,5
Хл.2.706.140-ЭТ1	Ацетон	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ2	Бензол	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ3	Толуол	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ4	*о*-Ксилол	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ5	Бутанол	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ6	Метанол	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ7	Этилацетат	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ8	Гексан	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ9	Хлороформ	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ10	Дихлорэтан	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ11	Сероуглерод	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ12	*м*-Ксилол	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ13	*п*-Ксилол	0,67—400,00	1,0—20,0	2,0
Хл.2.706.140-ЭТ14	Ацетон	0,07—0,67	0,1—1,0	5,0
Хл.2.706.140-ЭТ15	Бензол	0,07—0,67	0,1—1,0	2,5
Хл.2.706.140-ЭТ16	Толуол	0,07—0,67	0,1—1,0	2,5
Хл.2.706.140-ЭТ17	*о*-Ксилол	0,07—0,67	0,1—1,0	5,0
Хл.2.706.140-ЭТ18	Бутанол	0,07—0,67	0,1—1,0	2,5
Хл.2.706.140-ЭТ19	Этилацетат	0,07—0,67	0,1—1,0	2,5
Хл.2.706.140-ЭТ20	Гексан	0,07—0,67	0,1—1,0	2,5
Хл.2.706.140-ЭТ21	Хлороформ	0,07—0,67	0,1—1,0	5,0
Хл.2.706.140-ЭТ22	Дихлорэтан	0,07—0,67	0,1—1,0	5,0
Хл.2.706.140-ЭТ23	*м*-Ксилол	0,07—0,67	0,1—1,0	5,0
Хл.2.706.140-ЭТ24	*п*-Ксилол	0,07—0,67	0,1—1,0	5,0

Таблица В.6 — Эталоны сравнения — многокомпонентные газовые смеси природного газа

Тип эталона	Определяемый компонент	Молярная доля компонента, %	Доверительная абсолютная погрешность δ, %
Хд.2.706.134-ЭТ1	Метан	94,43—92,50	0,02—0,05
	Этан	1,6—8,0	0,05
	Пропан	0,45—2,10	0,014—0,042
	Изобутан	0,08—0,15	0,003—0,004
	н-Бутан	0,09—0,21	0,004—0,006
	Изопентан	0,040—0,065	0,004—0,003
	н-Пентан	0,047—0,07	0,004—0,002
	Гексан	0,002—0,065	0,0005
	Диоксид углерода	0,060—0,125	0,0040—0,0025
	Азот	2,7—4,4	0,05
	Кислород	0,015—0,510	0,003—0,015
Хд.2.706.134-ЭТ2	Метан	99,70—98,82	0,02—0,05
	Этан	0,18—1.60	0,007—0,048
	Пропан	0,05—0,45	0,002—0,009
	Изобутан	0,008—0,080	0,0004—0,0016
	н-Бутан	0,008—0,090	0,0004—0,0030
	Изопентан	0,001—0,040	0,00025—0,00160
	н-Пентан	0,001—0,040	0,00025—0,00160
	Диоксид углерода	0,009—0,060	0,0006—0,0012
	Азот	0,05—2.70	0,003—0,050
	Кислород	0,003—0,510	0,0008—0,0150
Хд.2.706.134-ЭТ3	Метан	99,70—98,71	0,02—0,05
	Этан	0,18—3,00	0,007—0,030
	Пропан	0,05—1,00	0,002—0,020
	Изобутан	0,008—0.300	0,0004—0,0060
	н-Бутан	0,008—0,030	0,0004—0,0009
	Неопентан	0,003—0,100	—
	Изопентан	0,001—0,100	0,00025—0,00400
	н-Пентан	0,001—0,100	0,00025—0,00400
	Гексаны	0,001—0,100	0,00025—0,01000
	Бензол+циклогексан	0,001—0,100	0,00025—0,01000
	Гептаны	0,008—0,200	0,002—0,024
	Толуол	0,001—0,100	0,00025—0,00500
	Октаны	0,001—0,100	0,00025—0,01000
	Нонаны	0,001—0,100	0,00025—0,01000
	Диоксид углерода	0,009—1.000	0,0006—0,0200
	Азот	0,05—5,57	0,003—0,050
	Кислород	0,003—0,630	0,0008—0,0190

Таблица В.7 — Рабочие эталоны 0 разряда

Определяемый компонент	Фоновые компоненты	Молярная доля компонента, %	Доверительная абсолютная погрешность δ, %	Группа газоаналитических задач
Кислород	Азот	0,1—21,0	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$	А
	Азот	22,0—99,5	$2 \cdot 10^{-2}$	А
	Аргон	0,1—5,0	$1,0 \cdot 10^{-3}$—$2,5 \cdot 10^{-2}$	Б
	Гелий	0,1—21,0	$1 \cdot 10^{-3}$—$2 \cdot 10^{-2}$	Б

Окончание таблицы В.7

Определяемый компонент	Фоновые компоненты	Молярная доля компонента, %	Доверительная абсолютная погрешность δ, %	Группа газоаналитических задач
Водород	Азот	0,01—99,00	$2 \cdot 10^{-4}$—$3 \cdot 10^{-2}$	А
	Воздух	0,01—2,00	$2 \cdot 10^{-4}$—$7 \cdot 10^{-3}$	Б
	Аргон	1,0—5,0	$4,0 \cdot 10^{-3}$—$1,5 \cdot 10^{-2}$	Б
Оксид углерода	Азот	$1 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$2,0 \cdot 10^{-4}$—$7,5 \cdot 10^{-4}$	А
	Азот	0,1—70,0	$1 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$	А
Метан	Азот (воздух)	$1 \cdot 10^{-3}$—$5 \cdot 10^{-2}$	$2,5 \cdot 10^{-4}$—$7,5 \cdot 10^{-4}$	А
	Азот (воздух)	0,1—2,5	$1,0 \cdot 10^{-3}$—$1,2 \cdot 10^{-2}$	А
	Азот	2,5—70,0	$1,2 \cdot 10^{-2}$—$6,0 \cdot 10^{-2}$	А
	Азот	70,0—90,0	$6 \cdot 10^{-2}$—$3 \cdot 10^{-2}$	Б
Диоксид углерода	Азот	$1 \cdot 10^{-3}$—28	$2,5 \cdot 10^{-4}$—$6,0 \cdot 10^{-2}$	А
		28,0—98,0	$6 \cdot 10^{-2}$—$3 \cdot 10^{-2}$	Б
Оксид азота	Азот	0,6—2,3	$4 \cdot 10^{-3}$—$1 \cdot 10^{-2}$	А
		3,0—10,0	$1 \cdot 10^{-2}$	Б
Пропан	Азот (воздух)	$1,0 \cdot 10^{-3}$—0,5	$2,5 \cdot 10^{-5}$—$1,0 \cdot 10^{-2}$	А
	Азот	0,5—10,0	$1 \cdot 10^{-2}$—$5 \cdot 10^{-2}$	А
Аргон	Азот	1,0—4,0	$1 \cdot 10^{-2}$—$2 \cdot 10^{-2}$	Б
		4,0—97,5	$2 \cdot 10^{-2}$—$3 \cdot 10^{-2}$	А
Гелий	Азот	4,0—99,0	$2 \cdot 10^{-2}$—$4 \cdot 10^{-2}$	Б

ПРИЛОЖЕНИЕ Г
(справочное)

Библиография

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

[2] Правила ЕЭК ООН № 15 Единообразные предписания, касающиеся утвержденных транспортных средств с двигателями с принудительным зажиганием или с двигателями с воспламенением от сжатия в отношении выделения двигателем загрязняющих газообразных веществ. Метод измерения мощности двигателей с принудительным зажиганием. Метод измерения расхода топлива транспортными средствами. Приняты 20.12.81

УДК 681.2.089:006.354 МКС 17.020 Т84.5 ОКСТУ 0008

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

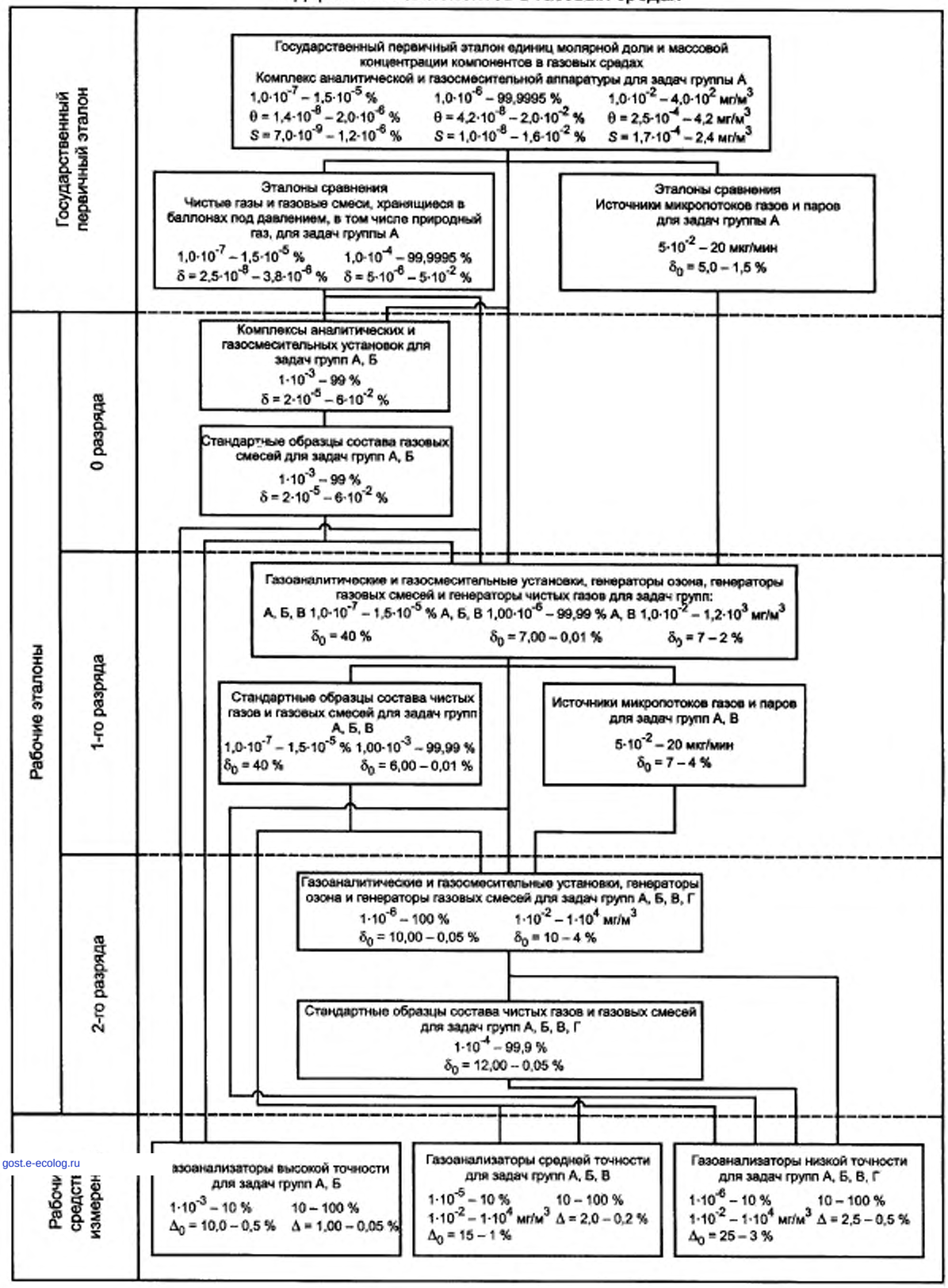
Редактор *Л. В. Афанасенко*
Технический редактор *Н. С. Гришанова*
Корректор *С. И. Фирсова*
Компьютерная верстка *Т. В. Александровой*

Изд. лиц. № 02354 от 14.07.2000. Сдано в набор 25.04.2002. Подписано в печать 26.06.2002. Усл. печ. л. 2,32 + вкл. 0,12. Уч.-изд. л. 2,09 + вкл. 0,12. Тираж 355 экз. С 6281. Зак. 1084.

ИПК Издательство стандартов,107076 Москва, Колодезный пер., 14.
e-mail: info@standards.ru
gost.e-ecolog.ru
Набрано в Калужской типографии стандартов на ПЭВМ.
Калужская типография стандартов, 248021 Калуга, ул. Московская, 256.
ПЛР № 040138

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах



gost.e-ecolog.ru