

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «16» декабря 2021 г. № 2915

Регистрационный № ГСО 10609-2015

Лист № 1  
Всего листов 5

**ОПИСАНИЕ ТИПА СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА**

**СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ СОСТАВА ИСКУССТВЕННОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ  
УГЛЕВОДОРОДОВ (ИПГ-П-1)**

**Назначение стандартного образца:**

- поверка, калибровка, установление и контроль стабильности градуировочных (калибровочных) характеристик средств измерений, а также контроль метрологических характеристик при проведении их испытаний, в том числе в целях утверждения типа;
- аттестация методик (методов) измерений и контроль точности результатов измерений молярной доли компонентов в газовых смесях, полученных по методикам (методам) в процессе их применения в соответствии с установленными в них алгоритмами.

Область экономики и сферы деятельности, где планируется применение стандартного образца: нефтеперерабатывающая, химическая промышленность, контроль технологических процессов и промышленных выбросов.

**Описание стандартного образца:** стандартный образец (далее – СО) представляет собой искусственную газовую смесь углеводородов. Исходные вещества, применяемые для изготовления СО, приведены в таблице 1. Определяемые компоненты приведены в таблице 2. В зависимости от компонентного состава и содержания компонентов смесь находится под давлением от 1 МПа до 10 МПа в баллоне из углеродистой или легированной стали по ГОСТ 949-73, или баллоне из алюминиевого сплава по ТУ 1411-016-03455343-2004, или баллоне из алюминиевого сплава фирмы Luxfer, или аналогичном по характеристикам баллоне, вместимостью от 1 дм<sup>3</sup> до 50 дм<sup>3</sup>, оборудованном латунным вентилем моделей КВ-1М, КВ-1П, КВБ-53М, ВЛ-16 или их аналогом. При наличии в газовой смеси метанола (СН<sub>3</sub>ОН) или сероводорода (Н<sub>2</sub>С) с молярной долей от 0,001 % баллон должен быть оборудован вентилем из нержавеющей стали ROTAREX D201, ВС-16, ВБ-20С или их аналогом.

Т а б л и ц а 1 – Исходные вещества, применяемые для изготовления СО

Исходное вещество	Хим. формула	Нормативные документы, которым должны соответствовать исходные вещества
Метан	СН <sub>4</sub>	ТУ 51-841-87
Этан	С <sub>2</sub> Н <sub>6</sub>	ТУ 6-09-2454-85
Пропан	С <sub>3</sub> Н <sub>8</sub>	ТУ 51-882-90
Изобутан	i-С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub>	ТУ 6-09-2454-85
Нормальный бутан	n-С <sub>4</sub> Н <sub>10</sub>	ТУ 51-946-90
Транс-бутен-2	С <sub>4</sub> Н <sub>8</sub>	Sigma Aldrich Product № 295086

Окончание таблицы 1

Исходное вещество	Хим. формула	Нормативные документы, которым должны соответствовать исходные вещества
Цис-бутен-2	C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	Sigma Aldrich Product № D39207
Неопентан	neo-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Fluka № 78-78-4
Изопентан	i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	ТУ 6-09-922-76
Нормальный пентан	n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	ТУ 6-09-922-76
Нормальный гексан	n-C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	ТУ 6-09-3375-78
Бензол	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	Sigma Aldrich Product № 32212
Нормальный гептан	n-C <sub>7</sub> H <sub>16</sub>	Fluka № 142-82-5
Толуол	C <sub>7</sub> H <sub>8</sub>	Sigma Aldrich Product № 244511
Нормальный октан	n-C <sub>8</sub> H <sub>18</sub>	Merck № 203-892-1
Нормальный нонан	n-C <sub>9</sub> H <sub>20</sub>	Fluka № 203-913-4
Нормальный декан	n-C <sub>10</sub> H <sub>22</sub>	Fluka № 204-686-4
Метанол	CH <sub>3</sub> OH	ТУ 2421-076-00151638-2007
Сероводород	H <sub>2</sub> S	Sigma Aldrich Product № 295442
Метилмеркаптан	CH <sub>3</sub> SH	Sigma Aldrich Product № 742805
Этилмеркаптан	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH	Sigma Aldrich Product № 80534
Водород	H <sub>2</sub>	ГОСТ Р 51673-2000
Кислород	O <sub>2</sub>	ТУ 2114-001-05798345-2007
Гелий	He	ТУ 0271-135-31323949-2005
Диоксид углерода	CO <sub>2</sub>	ТУ 2114-011-45905715-2011
Азот	N <sub>2</sub>	ТУ 2114-007-53373468-2008

**Форма выпуска:** серийное непрерывное производство.

**Метрологические характеристики стандартного образца:**

- наименование аттестуемой характеристики: молярная доля компонента, %;
- нормированные метрологические характеристики CO приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Нормированные метрологические характеристики CO

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений (X)*, %	Границы допускаемой абсолютной погрешности, ±Δ**, при P=0,95
Молярная доля метана (CH <sub>4</sub> )	от 35 до 99,97	$\Delta = -0,0012 \cdot X + 0,150$
Молярная доля этана (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	от 0,0005 до 0,2 св. 0,2 до 10 св. 10 до 97	$\Delta = 0,02 \cdot X + 0,00008$ $\Delta = 0,016 \cdot X^{0,79}$ $\Delta = 0,12 \cdot X^{0,1}$

Окончание таблицы 1

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений (X)*, %	Границы допускаемой абсолютной погрешности, $\pm\Delta^{**}$ , при P=0,95
Молярная доля этилена (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	от 0,001 до 0,2 св. 0,2 до 10	$\Delta = 0,02 \cdot X + 0,00008$ $\Delta = 0,016 \cdot X^{0,79}$
Молярная доля пропана (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0,001 до 0,2 св. 0,2 до 10 св. 10 до 40	$\Delta = 0,03 \cdot X + 0,00008$ $\Delta = 0,016 \cdot X^{0,79}$ $\Delta = -0,0001 \cdot X^2 + 0,0085 \cdot X + 0,02$
Молярная доля изобутана (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> ), нормального бутана (n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 0,001 до 0,2 св. 0,2 до 10 св. 10 до 15	$\Delta = 0,03 \cdot X + 0,00008$ $\Delta = 0,016 \cdot X^{0,79}$ $\Delta = -0,0001 \cdot X^2 + 0,0085 \cdot X + 0,02$
Молярная доля транс-бутена-2 (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> ), цис-бутена-2 (C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> )	от 0,001 до 0,2 св. 0,2 до 0,5	$\Delta = 0,03 \cdot X + 0,00008$ $\Delta = 0,016 \cdot X^{0,79}$
Молярная доля неопентана (нео-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,001 до 0,1	$\Delta = 0,03 \cdot X + 0,00008$
Молярная доля изопентана (i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> ), нормального пентана (n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,001 до 0,2 св. 0,2 до 2	$\Delta = 0,03 \cdot X + 0,00008$ $\Delta = 0,016 \cdot X^{0,79}$
Молярная доля гексана (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	от 0,001 до 2	$\Delta = 0,03 \cdot X + 0,00008$
Молярная доля гептана (C <sub>7</sub> H <sub>16</sub> )	от 0,001 до 0,25	$\Delta = 0,03 \cdot X + 0,00008$
Молярная доля октана (C <sub>8</sub> H <sub>18</sub> )	от 0,001 до 0,05	$\Delta = 0,04 \cdot X + 0,00008$
Молярная доля нонана (C <sub>9</sub> H <sub>20</sub> )	от 0,001 до 0,01	$\Delta = 0,04 \cdot X + 0,00008$
Молярная доля декана (C <sub>10</sub> H <sub>22</sub> )	от 0,001 до 0,005	$\Delta = 0,04 \cdot X + 0,00008$
Молярная доля бензола (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	от 0,001 до 0,2	$\Delta = 0,04 \cdot X + 0,00008$
Молярная доля толуола (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )	от 0,001 до 0,1	$\Delta = 0,04 \cdot X + 0,00008$
Молярная доля метанола (CH <sub>3</sub> OH)	от 0,001 до 0,05 св. 0,05 до 5	$\Delta = 0,04 \cdot X + 0,00008$ $\Delta = 0,026 \cdot X^{0,79}$
Молярная доля сероводорода (H <sub>2</sub> S)	от 0,001 до 0,1 св. 0,1 до 5	$\Delta = 0,03 \cdot X^{0,8}$ $\Delta = -0,0004 \cdot X^2 + 0,013 \cdot X + 0,002$
Молярная доля метилмеркаптана (CH <sub>3</sub> SH), этилмеркаптана (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH)	от 0,001 до 0,02	$\Delta = 0,03 \cdot X^{0,8}$
Молярная доля гелия (He)	от 0,001 до 0,2 св. 0,2 до 10	$\Delta = 0,03 \cdot X + 0,00008$ $\Delta = 0,016 \cdot X^{0,79}$
Молярная доля водорода (H <sub>2</sub> )	от 0,001 до 0,2 св. 0,2 до 10 св. 10 до 25	$\Delta = 0,03 \cdot X + 0,00008$ $\Delta = 0,016 \cdot X^{0,79}$ $\Delta = -0,0001 \cdot X^2 + 0,0085 \cdot X + 0,02$
Молярная доля кислорода (O <sub>2</sub> )	от 0,005 до 2	$\Delta = 0,015 \cdot X^{0,79}$
Молярная доля азота (N <sub>2</sub> )	от 0,005 до 10 св. 10 до 30	$\Delta = 0,015 \cdot X^{0,79}$ $\Delta = -0,0001 \cdot X^2 + 0,0085 \cdot X + 0,015$
Молярная доля диоксида углерода (CO <sub>2</sub> )	от 0,005 до 10	$\Delta = 0,015 \cdot X^{0,79}$

\* X – аттестованное значение молярной доли определяемого компонента, %

\*\* численно равно расширенной неопределенности при k=2.

Примечание:

Значения молярной доли компонентов могут быть ниже нижней границы интервала аттестованных значений. При этом абсолютная погрешность не нормируется, и данные компоненты в паспорте на стандартный образец не приводятся.

Т а б л и ц а 3 – Пределы допускаемых отклонений действительных значений молярной доли определяемых компонентов от номинальных

Интервал аттестованных значений молярной доли определяемых компонентов CO, %	Пределы допускаемого относительного отклонения $\pm D$ , %
от 0,001 до 0,005	40
св. 0,005 до 0,01	20
св. 0,01 до 0,1	15
св. 0,1 до 1	10
св. 1 до 40	7
св. 40 до 90	5
св. 90 до 99	1
св. 99 до 99,9	0,1
св. 99,9 до 99,97	0,03

Прослеживаемость к единице молярной доли, воспроизводимой Государственным первичным эталоном молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019, обеспечена прямыми измерениями на рабочем эталоне 1-го разряда молярной доли компонентов в газовых смесях в диапазоне значений от 0,0001 до 99,5 % (РЭ 154-1-23-2005).

**Срок годности экземпляра:** 12 месяцев.

**Знак утверждения типа:** наносят печатным способом в правый нижний угол первого листа паспорта.

**Комплектность стандартного образца:** экземпляр стандартного образца, паспорт, инструкция по хранению и эксплуатации.

**Документы, устанавливающие требования к стандартному образцу:**

**1 Наименование и обозначение технической документации, по которой выпущен (будет выпускаться) стандартный образец:**

- ТУ 20.11.11-009-53373468-2021 «Поверочные смеси газовые – стандартные образцы состава. Технические условия», утвержденные ООО «ПГС-сервис» 08.04.2021 г.;
- Типовая программа испытаний стандартных образцов состава газовых смесей в целях утверждения типа, утвержденная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2015 г.;
- Программа испытаний стандартных образцов состава газовых смесей в целях внесения изменений в сведения об утвержденном типа стандартных образцах, утвержденная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2021 г.

**– На общие метрологические и технические требования:**

- ГОСТ Р 8.776-2011 «Стандартные образцы состава газовых смесей. Общие метрологические и технические требования».

**2 Наименование и обозначение документов, определяющих применение стандартного образца:**

**– на методики (методы) измерений (испытаний):**

- ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия» и др.;

**– на методики поверки (калибровки):**

- МИ 2402-97 «Хроматографы газовые аналитические лабораторные. Методика поверки» и др.

**3 Наименование и обозначение документа, которым утверждена государственная (локальная) поверочная схема:** Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2315 от 31.12.2020 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах». В соответствии с государственной поверочной схемой СО выполняет функцию рабочего эталона 1-го разряда.

**4 Периодичность актуализации технической документации на стандартный образец:** один раз в пять лет.

**Номер экземпляра (партии), дата выпуска:** в целях внесения изменений в сведения об утвержденном типе стандартного образца представлен экземпляр СО: баллон № D905446, дата выпуска 19.10.2020 г.

**Производитель:** Общество с ограниченной ответственностью «ПГС-сервис» (ООО «ПГС-сервис»). ИНН 6609009040.

Адрес юридического лица и фактического места осуществления деятельности: 624250, Свердловская область, город Заречный, улица Попова, дом 9А.

**Испытательный центр:** Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им.Д.И.Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им.Д.И. Менделеева»); адрес места нахождения и юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310494.