

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» марта 2025 г. № 432

Регистрационный № ГСО 12804-2025

Лист № 1
Всего листов 5

ОПИСАНИЕ ТИПА СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА

СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ СОСТАВА ЧИСТОГО ГАЗА ГЕЛИЯ
(ЧГ-He-ВНИИМ-ЭС)

Назначение стандартного образца:

- передача единицы молярной доли компонентов от государственного первичного эталона единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 (далее – ГЭТ 154) вторичным и рабочим эталонам;
- аттестация чистых газов, используемых для изготовления стандартных образцов гравиметрическим методом с учетом наличия встречаемых примесей на аппаратуре вторичных и рабочих эталонов;
- поверка, калибровка средств измерений;
- проведение испытаний средств измерений и стандартных образцов в целях утверждения типа;
- аттестация методик измерений и контроль точности результатов измерений, полученных по методикам (методам) измерений в процессе их применения в соответствии с установленными в них алгоритмами;
- проведение межлабораторных сравнительных испытаний;
- обеспечение высокоточных измерений в научных исследованиях, промышленности, экологии, медицине и т.п.

Область экономики и сферы деятельности, где планируется применение стандартного образца: газовая, химическая, нефтеперерабатывающая, приборостроительная и другие отрасли промышленности, экологический мониторинг, здравоохранение, научные исследования.

Описание стандартного образца: стандартный образец (далее – СО) представляет собой чистый гелий по ТУ 0271-001-45905715-2016 «Гелий газообразный (сжатый) высокой чистоты», находящийся под давлением (0,1 – 15) МПа в баллонах вместимостью (1 – 50) дм³ с вентилями в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.776-2011 «ГСИ. Стандартные образцы состава газовых смесей. Общие метрологические и технические требования». Допускается применение исходного чистого гелия с характеристиками не хуже указанных в ТУ 0271-001-45905715-2016.

Форма выпуска: серийное производство периодически повторяющимися партиями.

Метрологические характеристики стандартного образца:

- наименование аттестуемой характеристики: молярная доля компонента, млн⁻¹ и %;
- нормированные метрологические характеристики СО приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1 – Нормированные метрологические характеристики СО

Наименование аттестованной характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений (x)	Единица измерений	Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности (U_0)* при $k = 2$ и $P=0,95$
Молярная доля гелия (He)	от 99,995 до 99,99999 **	%	***
Молярная доля неона (Ne)	от 0,2 до 1,0 вкл.	млн ⁻¹	9,7 – 1,6· x
	св. 1,0 до 10,0		7,9 – 0,3· x
Молярная доля водорода (H ₂)	от 0,002 до 0,010 вкл.	млн ⁻¹	10,2 – 122· x
	св. 0,010 до 0,05 вкл.		9,6 – 64· x
	св. 0,05 до 0,5 вкл.		6,5 – 3,2· x
	св. 0,5 до 1,0 вкл.		5,7 – 1,5· x
	св. 1,0 до 10		4,2 – 0,017· x
Молярная доля аргона (Ar)	от 0,005 до 0,10 вкл.	млн ⁻¹	9,1 – 27· x
	св. 0,10 до 1,0 вкл.		6,6 – 2,3· x
	св. 1,0 до 10		4,2 – 0,06· x
Молярная доля азота (N ₂)	от 0,002 до 0,10 вкл.	млн ⁻¹	10 – 18· x
	св. 0,10 до 1,0 вкл.		8,3 – 1,7· x
	св. 1,0 до 10		7,1 – 0,4· x
Молярная доля метана (CH ₄)	от 0,0010 до 0,010 вкл.	млн ⁻¹	9,9 – 109· x
	св. 0,010 до 0,10 вкл.		9,1 – 27· x
	св. 0,10 до 1,0 вкл.		6,5 – 1,6· x
	св. 1,0 до 5		5,2 – 0,32· x
Молярная доля оксида углерода (CO)	от 0,005 до 0,05 вкл.	млн ⁻¹	9,5 – 29· x
	св. 0,05 до 1,0 вкл.		8,2 – 3,8· x
	св. 1,0 до 5		4,6 – 0,1· x
Молярная доля диоксида углерода (CO ₂)	от 0,0010 до 0,010 вкл.	млн ⁻¹	9,9 – 188· x
	св. 0,010 до 0,05 вкл.		8,5 – 42· x
	св. 0,05 до 1,0 вкл.		6,4 – 0,8· x
	св. 1,0 до 5		5,9 – 0,3· x

Окончание таблицы 1

Наименование аттестованной характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений (x)	Единица измерений	Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности (U_0)* при $k = 2$ и $P=0,95$
Молярная доля кислорода (O_2)	от 0,005 до 0,10 вкл.	млн ⁻¹	10 – 51·x
	св. 0,10 до 1,0 вкл.		7,2 – 2,5·x
	св. 1,0 до 5		5,2 – 0,03·x
Молярная доля воды (H_2O)	от 0,5 до 10	млн ⁻¹	3,5

* Численно равны границам относительной погрешности при доверительной вероятности $P=0,95$.

** Аттестованное значение молярной доли гелия (x_0) в % определяется расчетным методом по формуле

$$x_0 = 100 - \left(\sum_i^m x_i + \sum_j^n x_j \right) \cdot 1 \cdot 10^{-4},$$

где $\sum_i^m x_i$ – сумма аттестованных значений молярной доли примесей (x_i), млн⁻¹;

$\sum_j^n x_j$ – сумма значений молярной доли примесей (x_j), значения которых меньше пределов обнаружения

средств измерений ($x_j = 0,5 \cdot \delta_j$), млн⁻¹;

*** Значение относительной расширенной неопределенности аттестованного значения молярной доли гелия (в %) вычисляют по формуле

$$U_o(x_0) = \frac{U(x_0) \cdot 100}{x_0},$$

где $U(x_0)$ – значение расширенной неопределенности аттестованного значения молярной доли гелия (в %), вычисляемая по формуле

$$U(x_0) = 1 \cdot 10^{-4} \cdot \sqrt{\sum_i^m \left(\frac{U_0(x_i)}{100} \right)^2 \cdot x_i^2 + \sum_j^n (u(x_j))^2},$$

где $U_0(x_i)$ – относительная расширенная неопределенность аттестованного значения молярной доли i -ой примеси, вычисленная по формулам, приведенным в таблице 1, %;

$u(x_j)$ – абсолютная неопределенность значения молярной доли j -ой примеси ниже предела обнаружения (δ_j)

указанного в методике измерений Х01.456.533, принимаемая равной $\frac{\delta_j}{2 \cdot \sqrt{3}}$, млн⁻¹.

Прослеживаемость аттестованных значений СО к единице величины молярная доля компонента, воспроизводимой ГЭТ 154 Государственным первичным эталоном единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах, обеспечена прямыми измерениями на ГЭТ 154.

Срок годности экземпляра: 12 месяцев.

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

Комплектность стандартного образца: экземпляр стандартного образца, снабженный паспортом, оформленным в соответствии с ГОСТ Р 8.691-2010 «ГСИ. Стандартные образцы материалов (веществ). Содержание паспортов и этикеток».

Документы, устанавливающие требования к стандартному образцу:

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

- Техническое задание № 242/4-2023 на разработку стандартных образцов состава чистых газов, утвержденное ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 16 января 2023 г.;
- Типовая программа испытаний стандартных образцов состава чистых газов в целях утверждения типа, утвержденная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 20 июня 2024 г.;
- Типовая программа испытаний стандартных образцов состава чистых газов для серийного производства, утвержденная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 30 января 2024 г.;
- Методика измерений молярной доли основного компонента в чистых газах Х₀1.456.533;
- 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:

- методики (методы) измерений по аттестации степени чистоты чистых газов, входящие в состав комплекта нормативно-технической документации вторичных и рабочих эталонов, обеспечивающих выпуск стандартных образцов газовых смесей 0, 1 и 2-го разрядов;
- методики поверки и калибровки высокоточных средств измерений в соответствии с государственной поверочной схемой для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах.

3 Наименование и обозначение документа, которым утверждена государственная (локальная) поверочная схема: приказ Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах». В соответствии с государственной поверочной схемой СО выполняет функцию эталона сравнения.

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

Номер экземпляра (партии), дата выпуска: в целях утверждения типа стандартного образца представлен экземпляр СО – баллон № 226003, дата выпуска 25 июня 2024 г.

Правообладатель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

ИНН 7809022120

Адрес места нахождения: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: 8 (812) 251-76-01

E-mail: info@vniim.ru, web-сайт: www.vniim.ru

Производитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»)

ИНН 7809022120

Адрес места нахождения: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: 8 (812) 251-76-01

E-mail: info@vniim.ru, web-сайт: www.vniim.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии имени Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева»)

Адрес места нахождения: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Юридический адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, д. 19

Телефон: 8 (812) 251-76-01

E-mail: info@vniim.ru, web-сайт: www.vniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310494.

