

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «11» ноября 2021 г. № 2516

Регистрационный № ГСО 10769-2016

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА

**СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ СОСТАВА ИСКУССТВЕННОЙ ГАЗОВОЙ
СМЕСИ С КИСЛОРОДСОДЕРЖАЩИМИ И АЗОТСОДЕРЖАЩИМИ
ГАЗАМИ (КА-ВНИИМ-ЭС)**

Назначение стандартного образца:

- обеспечение проведения и участия в международных сличениях Государственного первичного эталона единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 (далее - ГЭТ 154-2019) с эталонами единиц величин Международного бюро мер и весов (МБМВ) и национальными эталонами единиц величин иностранных государств (в рамках Соглашения МРА), а также реализация калибровочных возможностей РФ, зарегистрированных в международной базе данных МБМВ;
- передача единицы молярной доли компонентов от ГЭТ 154-2019 вторичным и разрядным рабочим эталонам;
- 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 (сличительных) испытаний для оценки пригодности нестандартизированных методик и проверки квалификации испытательных лабораторий;
- обеспечение высокоточных измерений в научных исследованиях, промышленности, экологии, медицине и т.п.

Область экономики и сферы деятельности, где планируется применение стандартного образца: обеспечение выпуска и качества серийно выпускаемых предприятиями – изготовителями РФ стандартных образцов состава газовых смесей и выполнение арбитражных высокоточных измерений по запросам правительственных и правоохранительных органов.

Описание стандартного образца: стандартный образец (далее - СО) представляет собой искусственную газовую смесь, состоящую из определяемых компонентов (таблица 1). Смесь находится под давлением (0,1-15) МПа в алюминиевых баллонах типа Experis или типа Luxfer вместимостью (1-50) дм³, в том числе с внутренним покрытием типов Aculife III + IV, Acuclean, Spectra Seal II или Quantum, с латунными вентилями типа KB-1М, KB-1П, КВБ-53М, ВЛ-16 или нержавеющей стали вентилями типа ВС-16, ВС-16Л, ВС-16М для газовых смесей в соответствии с ТУ 2011-60-02566450-2019 «Стандартные образцы – эталоны сравнения состава газовых смесей. Технические условия». Возможно применение алюминиевых баллонов и вентилях других типов, обеспечивающих аналогичные характеристики газовых смесей, подтвержденные результатами испытаний, проведенных в соответствии с ТУ 2011-60-02566450-2019.

Исходные вещества, применяемые для приготовления стандартного образца (Таблица 1), проходят входной контроль на эталонной аппаратуре ГЭТ 154-2019.

Запрещается изготавливать СО в взрывопожароопасных концентрациях, с сочетанием компонентов способных вступать друг с другом в химические реакции, с нестабильными компонентами, компонентами способными к полимеризации в условиях использования, хранения и транспортирования в соответствии с ГОСТ Р 8.776-2011. Показатели пожаровзрывоопасности веществ и методы их определения указаны в ГОСТ 12.1.044 и в ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011.

Т а б л и ц а 1 - Исходные вещества, применяемые для приготовления стандартного образца, в качестве определяемых компонентов

Исходное вещество	Нормативные документы, которым должны соответствовать исходные вещества
Ацетонитрил (C ₂ H ₃ N)	Aldrich №34998
Оксид этилена (C ₂ H ₄ O)	Aldrich №743593
Метилформиат (C ₂ H ₄ O ₂)	Aldrich №259705
2-метокси-2-метилбутан (tert-C ₆ H ₁₄ O)	Supelco №442794
2-бутанон (C ₄ H ₈ O)	Aldrich №34861
2-этокси-2-метилпропан (tert-C ₆ H ₁₄ O)	Supelco №442795
Этанол (C ₂ H ₅ OH)	Aldrich №34923
Моноэтаноламин (C ₂ H ₇ NO)	Aldrich №411000
Изофлуран (C ₃ H ₂ ClF ₅ O)	НД 42-395-06
Десфлуран (C ₃ H ₂ F ₆ O)	ЛП 001900-121112
Акрилонитрил (C ₃ H ₃ N)	Aldrich №320137
Акролеин (C ₃ H ₄ O)	Fluka №89116
Пропионитрил (C ₃ H ₅ N)	Fluka №76671
Оксид пропилена (C ₃ H ₆ O)	Fluka №56671
1-пропанол (C ₃ H ₇ OH)	Aldrich №34871
Диэтиловый эфир (C ₄ H ₁₀ O)	Aldrich №309966
Севеофлуран (C ₄ H ₃ F ₇ O)	НД 42-11821-01

Окончание таблицы 1

Исходное вещество	Нормативные документы, которым должны соответствовать исходные вещества
Винилацетат ($C_4H_6O_2$)	Fluka №V1503
Тетрагидрофуран (C_4H_8O)	Aldrich №34865
Этилацетат ($C_4H_8O_2$)	Aldrich №650528
2-метил-2-пропанол (tert- C_4H_9OH)	Aldrich №19460
2-бутанол (sec- C_4H_9OH)	Fluka №96870
1-бутанол (C_4H_9OH)	Fluka №19422
2-метил-2-бутанол (tert- $C_5H_{11}OH$)	Fluka №19954
1-пентанол ($C_5H_{11}OH$)	Fluka №77597
2-метокси-2-метилпропан (tert- $C_5H_{12}O$)	Aldrich №675407
Циклогексанон ($C_6H_{10}O$)	Fluka №02482
Циклогексанол ($C_6H_{11}OH$)	Fluka №44113
Бутилацетат ($C_6H_{12}O_2$)	Fluka №73285
1-фенилэтанон (C_8H_8O)	Fluka №42163
Диметиламин (C_2H_7N)	Aldrich №744158
Триметиламин (C_3H_9N)	Aldrich №744379
Пропиональдегид (C_3H_6O)	Fluka №64409
Ацетальдегид (C_2H_4O)	Fluka №00070
2-пропанон (C_3H_6O)	Fluka №414689
Метилацетат ($C_3H_6O_2$)	Fluka №45997
Монометиламин (CH_5N)	Fluka №75781
Диметиловый эфир(C_2H_6O)	Fluka №38912
Метанол (CH_3OH)	Aldrich №34860
Энфлуран ($C_3H_2ClF_5O$)	НД 42-2354-00
Диметилформамид (C_3H_7NO)	Aldrich №227056
2-пропанол (i- C_3H_7OH)	Aldrich №278475
2-метил-1-пропанол (i- C_4H_9OH)	Aldrich №294829
Диоксид углерода (CO_2)	Aldrich №295108, ГОСТ 8050-85
Кислород (O_2)	Fluka №00476, ТУ 2114-001-05798345-2007, ГОСТ 5583-78
Аргон (Ar)	Aldrich №295000, ТУ 2114-005-05798345-2009
Метан (CH_4)	Aldrich №463035, ТУ 51-841-87
Водород (H_2)	Fluka №00473, ТУ 2114-016-78538315-2008, ГОСТ Р 51673-2000
Гелий (He)	Fluka №00488, ТУ 0271-001-45905715-02, ТУ 0271-135-31323949-2005
Азот (N_2)	Fluka №00474, ТУ 2114-009-45905715-2011, ГОСТ 9293-74
Синтетический воздух (air)	ТУ 6-21-5-82, ГОСТ17433-80

Форма выпуска: серийное производство периодически повторяющимися партиями.

Метрологические характеристики: аттестуемая характеристика СО - молярная доля определяемого компонента, %;

– нормированные метрологические характеристики СО:

а) наименование аттестуемой характеристики, интервал допускаемых аттестованных значений и допускаемые значения расширенной неопределенности – в соответствии с таблицей 2;

б) интервал допускаемых аттестованных значений СО и допускаемые отклонения от номинального значения аттестуемой характеристики - в соответствии с таблицей 3.

Т а б л и ц а 2 - Наименование аттестуемой характеристики, интервал допускаемых аттестованных значений и допускаемые значения расширенной неопределенности СО (КА-ВНИИМ-ЭС)

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений, %	Допускаемое значение относительной расширенной неопределенности (U)* при коэффициенте охвата $k = 2$, %
Молярная доля диметилового эфира (C_2H_6O), диоксида углерода (CO_2), кислорода (O_2)	от 0,000010 до 0,00005	2,5
	св. 0,00005 до 0,00010	1,2
	св. 0,00010 до 0,0010	1
	св. 0,0010 до 0,010	0,6
	св. 0,010 до 0,10	0,5
	св. 0,10 до 1	0,25
	св. 1 до 50	0,20
	св. 50 до 90	0,15
	св. 90 до 99,5	0,07
	св. 99,5 до 99,9	0,012
Молярная доля диметиламина (C_2H_7N), триметиламина (C_3H_9N)	от 0,000010 до 0,00005	2,5
	св. 0,00005 до 0,00010	1,2
	св. 0,00010 до 0,0010	1
	св. 0,0010 до 0,010	0,6
	св. 0,010 до 0,10	0,5
	св. 0,10 до 1	0,25
Молярная доля ацетальдегида (C_2H_4O), метилформиата ($C_2H_4O_2$), десфлурана ($C_3H_2F_6O$)	св. 1 до 5	0,20
	от 0,000010 до 0,00005	2,5
	св. 0,00005 до 0,00010	1,2
	св. 0,00010 до 0,0010	1
	св. 0,0010 до 0,010	0,6
	св. 0,010 до 0,10	0,5
	св. 0,10 до 1	0,25
	св. 1 до 5	0,20

Продолжение Таблицы 2

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений, %	Допускаемое значение относительной расширенной неопределенности (U)* при коэффициенте охвата k = 2, %
Молярная доля диэтилового эфира (C ₄ H ₁₀ O)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 1 св. 1 до 5	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25 0,20
Молярная доля оксида этилена (C ₂ H ₄ O), изофлурана (C ₃ H ₂ ClF ₅ O), энфлурана (C ₃ H ₂ ClF ₅ O), акролеина (C ₃ H ₄ O), 2-пропанона (C ₃ H ₆ O), оксида пропилена (C ₃ H ₆ O), пропиональдегида (C ₃ H ₆ O), севофлурана (C ₄ H ₃ F ₇ O), монометиламина (CH ₅ N)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 1 св. 1 до 5	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25 0,20
Молярная доля тетрагидрофурана (C ₄ H ₈ O)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 1 св. 1 до 5	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25 0,20
Молярная доля метилацетата (C ₃ H ₆ O ₂), 2-метокси-2-метилпропана (tert-C ₅ H ₁₂ O), 2-метокси-2-метилбутана (tert-C ₆ H ₁₄ O), 2-этокси-2-метилпропана (tert-C ₆ H ₁₄ O)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 1 св. 1 до 5	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25 0,20
Молярная доля винилацетата (C ₄ H ₆ O ₂), 2-бутанона (C ₄ H ₈ O), метанола (CH ₃ OH)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 1 св. 1 до 4	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25 0,20

Продолжение таблицы 2

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений, %	Допускаемое значение относительной расширенной неопределенности (U)* при коэффициенте охвата k = 2, %
Молярная доля ацетонитрила (C ₂ H ₃ N), акрилонитрила (C ₃ H ₃ N), этилацетата (C ₄ H ₈ O ₂)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 1	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25
Молярная доля этанола (C ₂ H ₅ OH), пропионитрила (C ₃ H ₅ N)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 1,5	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25
Молярная доля 2-пропанола (i-C ₃ H ₇ OH), 2-метил-2-пропанола (tert-C ₄ H ₉ OH)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 1	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25
Молярная доля 1-пропанола (C ₃ H ₇ OH), 2-бутанола (sec-C ₄ H ₉ OH), 2-метил-2-бутанола (tert-C ₅ H ₁₁ OH)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 0,5	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25
Молярная доля бутилацетата (C ₆ H ₁₂ O ₂), 2-метил-1-пропанола (i-C ₄ H ₉ OH)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 0,3	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25
Молярная доля 1-бутанола (C ₄ H ₉ OH)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10 св. 0,10 до 0,2	2,5 1,2 1 0,6 0,5 0,25
Молярная доля диметилформамида (C ₃ H ₇ NO), циклогексанона (C ₆ H ₁₀ O)	от 0,000010 до 0,00005 св. 0,00005 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,010 св. 0,010 до 0,10	2,5 1,2 1 0,6 0,5

Окончание таблицы 2

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений, %	Допускаемое значение относительной расширенной неопределенности (U)* при коэффициенте охвата $k = 2$, %
Молярная доля 1-пентанола ($C_5H_{11}OH$)	от 0,000010 до 0,00005	2,5
	св. 0,00005 до 0,00010	1,2
	св. 0,00010 до 0,0010	1
	св. 0,0010 до 0,010	0,6
	св. 0,010 до 0,05	0,5
Молярная доля циклогексанола ($C_6H_{11}OH$), 1-фенилэтанола (C_8H_8O)	от 0,000010 до 0,00005	2,5
	св. 0,00005 до 0,00010	1,2
	св. 0,00010 до 0,0010	1
	св. 0,0010 до 0,010	0,6
Молярная доля моноэтаноламина (C_2H_7NO)	от 0,000010 до 0,00005	2,5
	св. 0,00005 до 0,00010	1,2
	св. 0,00010 до 0,0010	1
	св. 0,0010 до 0,005	0,6
Молярная доля аргона (Ar), метана (CH_4), водорода (H_2), гелия (He), азота (N_2), синтетического воздуха (air)	от 0,10 до 1	0,25
	св. 1 до 50	0,2
	св. 50 до 90	0,15
	св. 90 до 99,5	0,07
	св. 99,5 до 99,9	0,012
<u>Примечания:</u> * – соответствует границам допускаемых значений относительной погрешности при доверительной вероятности ($P=0,95$).		

Т а б л и ц а 3 - Интервал допускаемых аттестованных значений СО и допускаемые отклонения от номинального значения аттестуемой характеристики

Интервал допускаемых аттестованных значений СО, молярная доля, %	Допускаемое относительное отклонение не более $\pm D$, %
от 0,000010 до 0,00005	30
св. 0,00005 до 0,00010	20
св. 0,00010 до 0,0010	15
св. 0,0010 до 0,10	10
св. 0,10 до 1	5
св. 1 до 70	4
св. 70 до 90	2
св. 90 до 99,5	0,5
св. 99,5 до 99,9	0,05

Метрологические характеристики стандартного образца определяются на эталонной аппаратуре ГЭТ 154-2019, процедуры измерений на которых валидированы, в том числе посредством международных сличений, проводимых под эгидой МБМВ.

Прослеживаемость к единице молярной доли, воспроизводимой Государственным первичным эталоном единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019, обеспечена прямыми измерениями на ГЭТ 154-2019.

Срок годности экземпляра: 12 месяцев.

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

Комплектность стандартного образца: экземпляр стандартного образца, паспорт, в том числе в соответствии с зарегистрированными калибровочными возможностями в базе данных МБМВ с логотипом CIPM MRA и/или COOMET, инструкция по хранению и эксплуатации.

Документы, устанавливающие требования к стандартному образцу:

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

- комплект документов на Хд 1.456.531 Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019;
- ТУ 2011-60-02566450-2019 «Стандартные образцы – эталоны сравнения состава газовых смесей. Технические условия», утверждено ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 31.05.2019 г;
- Программа испытаний в целях внесения изменений в описание типа «Стандартные образцы – эталоны сравнения состава газовых смесей в баллонах под давлением, выпускаемые ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», утвержденная ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19.06.2019 г.

2 Наименование и обозначение документов, определяющих применение стандартного образца:

- на методики (методы) измерений (испытаний): утвержденные комплекты документов на вторичные и рабочие эталоны, включенные в реестр эталонов единиц величин Федерального информационного фонда и др.;
- на методики поверки (калибровки): утвержденные комплекты документов на вторичные и рабочие эталоны, включенные в реестр эталонов единиц величин Федерального информационного фонда и др.;
- комплект документов на Хд 1.456.531 Государственный первичный эталон единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019.

3 Наименование и обозначение документа, которым утверждена государственная (локальная) поверочная схема:

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2664 от 14.12.2018 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах». СО в соответствии с государственной поверочной схемой выполняет функцию эталона сравнения.

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 стандартного образца баллон № 9773, дата выпуска 24.10.2020.

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

Адрес юридического лица и фактического места осуществления деятельности: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19. ИНН 7809022120.

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

Адрес юридического лица и фактического места осуществления деятельности: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., д. 19.

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