

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «30» ноября 2021 г. № 2681

Лист № 1
Всего листов 7

Регистрационный № ГСО 10871-2017

ОПИСАНИЕ ТИПА СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА

**СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ СОСТАВА ИСКУССТВЕННОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ
УГЛЕВОДОРОДНЫХ ГАЗОВ (УГ-Ю-0)**

Назначение стандартного образца:

- передача единицы молярной доли утвержденного типа стандартным образцам 1 и 2-го разряда;
 - поверка, калибровка, установление и контроль стабильности градуировочных (калибровочных) характеристик средств измерений, а также контроль метрологических характеристик средств измерений при проведении их испытаний, в том числе с целью утверждения типа;
 - аттестация методик (методов) измерений и контроль точности результатов измерений содержания компонентов в смесях, полученных по методикам (методам) в процессе их применения в соответствии с установленными в них алгоритмами.
- Области экономики и сферы деятельности, где планируется применение стандартного образца: нефте-, газодобывающая и перерабатывающая промышленность, контроль технологических процессов, атмосферного воздуха и промышленных выбросов.

Описание стандартного образца: стандартный образец представляет собой (далее – СО) искусственную газовую смесь углеводородных газов, а также инертных и постоянных газов и серосодержащих соединений в баллонах под давлением.

Типы применяемых баллонов (в зависимости от компонентов и их содержаний в газовой смеси):

- баллоны из углеродистой или легированной стали по ГОСТ 949-73;
- баллоны из нержавеющей стали 12Х18Н10Т, 03Х17Н14М2, 03Х17Н14М3 по ГОСТ 5632-72;
- баллоны из алюминиевого сплава по ТУ 1411-016-03455343-2004;
- баллоны бесшовные из алюминиевого сплава АА6061.

Баллоны должны быть оборудованы запорными вентилями из нержавеющей стали типа ВС-16, ВС-16Л, ВС-16М или их аналогами. Вместимость баллонов от 1 дм³ до 10 дм³. Давление в баллонах от 0,1 МПа до 15 МПа (в зависимости от типа баллона и приготавливаемой газовой смеси).

Исходные вещества, применяемые для приготовления стандартного образца, приведены в таблице 1.

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

| Исходное вещество | Хим. формула | Нормативные документы на исходные вещества* |
|----------------------|--------------------------------------|--|
| Кислород | O ₂ | Fluka №00476, ТУ 2114-001-05798345-2007, ГОСТ 5583, ТУ 6-21-10-83, ТУ 2114-007-72689906-2014, ТУ 2114-001-05798345-2007, ТУ 2114-004-05015259-2016 |
| Аргон | Ar | Aldrich №295000, ТУ 2114-005-05798345-2009, ГОСТ 10157, ТУ 2114-004-72689906-2014, ТУ 2114-005-0024760-99, ТУ 6-21-12-94, ТУ 2114-006-45905715-2010, ТУ 2114-005-53373468-2006 |
| Азот | N ₂ | Fluka №00474, ТУ 2114-009-45905715-2011, ГОСТ 9293, ТУ 2114-003-72689906-2014 |
| Гелий | He | Fluka №00488, ТУ 0271-001-45905715-02, ТУ 0271-135-31323949-2005, ТУ 0271-006-72689906-2014 |
| Водород | H ₂ | Fluka №00473, ТУ 2114-016-78538315-2008, ГОСТ Р 51673 |
| Оксид углерода | CO | Aldrich №295116, ТУ 6-02-7-101-86 |
| Диоксид углерода | CO ₂ | Aldrich №295108, ГОСТ 8050, ТУ 2114-008-72689906-2014 |
| Синтетический воздух | - | ТУ 6-21-5-82, ГОСТ17433, ТУ 2114-005-72689906-2014 |
| Этилен | C ₂ H ₄ | Fluka №00489, ГОСТ 25070 |
| Этан | C ₂ H ₆ | Fluka №00582, ТУ 6-09-2454-85, ТУ 0272-022-00151638-99, Matheson Pr. № G2243101, Linde №32367923 |
| Пропилен | C ₃ H ₆ | Aldrich №295663, ГОСТ 25043, Linde № 32379384 |
| Циклопропан | C ₃ H ₆ | Aldrich №295183 |
| Пропан | C ₃ H ₈ | Aldrich №536172, ТУ 51-882-90, Linde № 32367917 |
| 1-бутен | C ₄ H ₈ | Aldrich №744042 |
| Метан | CH ₄ | Aldrich №463035, ТУ 51-841-87, Fluka №02391 |
| 2-метилпропан | i-C ₄ H ₁₀ | Aldrich №539821, ТУ 6-09-2454-85, Linde №32367909 |
| Метилацетилен | C ₃ H ₄ | Aldrich №295493 |
| Пропадиен | C ₃ H ₄ | Aldrich №294985 |
| 1,3-бутадиен | C ₄ H ₆ | Aldrich №743828, Aldrich №295035, Fluka №18871 |
| Сероводород | H ₂ S | Aldrich №295442, ТУ 2114-045-03535913-2008 |
| Карбонилсульфид | COS | Aldrich №295124 |
| n-бутан | C ₄ H ₁₀ | Aldrich №494402, ТУ 51-946-90, Linde №32367922 |
| цис-2-бутен | cis-C ₄ H ₈ | Aldrich №400890 |
| транс-2-бутен | trans-C ₄ H ₈ | Aldrich №295086 |
| 2-метилпропен | i-C ₄ H ₈ | Fluka №58552, Aldrich №295469 |
| Этилацетилен | C ₄ H ₆ | Aldrich №633755 |
| 2,2-диметилпропан | neo-C ₅ H ₁₂ | Chemos №629084 |
| Метантиол | CH ₃ SH | Aldrich №295515, Aldrich №742805, Fluka № 67779 |
| n-пентан | C ₅ H ₁₂ | Aldrich №236705, Aldrich №60489, Aldrich №34956, ТУ 6-09-922-76 |
| 2-метилбутан | i-C ₅ H ₁₂ | Fluka №59060, Aldrich №277258, Aldrich №32631, Aldrich №59070 |
| 1-пентен | C ₅ H ₁₀ | Fluka №76969, Aldrich №241997, Aldrich №76971 |
| цис-2- пентен | cis-C ₅ H ₁₀ | Aldrich №143766 |
| транс-2-пентен | trans-C ₅ H ₁₀ | Aldrich №111260 |
| Этантиол | C ₂ H ₅ SH | Fluka №80534, Aldrich №3708, Aldrich №425800, Aldrich №525804 |

Окончание таблицы 1

| Исходное вещество | Хим. формула | Нормативные документы на исходные вещества* |
|-------------------|----------------|---|
| Ацетилен | C_2H_2 | ГОСТ 5457-75 |
| Циклопентан | C_5H_{10} | Fluka №29680, Aldrich №459747 |
| Оксид этилена | C_2H_4O | Aldrich №743593 |
| н-гексан | C_6H_{14} | Aldrich №34859, Aldrich №32293, Aldrich №139386, ТУ 6-09-3375-78 |
| 1-гексен | C_6H_{12} | Fluka №52930, Aldrich №240761 |
| 2,2-диметилбутан | C_6H_{14} | Fluka №39730, Aldrich №39740, Aldrich №39730 |
| 3-метилпентан | C_6H_{14} | Fluka №68320, Aldrich №66005 |
| 2,3-диметилбутан | C_6H_{14} | Fluka №39760, Aldrich №D151602 |
| Бензол | C_6H_6 | Fluka №12540, ГОСТ 5955, Panreac 161192 |
| Метанол | CH_3OH | Aldrich №34860, ГОСТ 2222 |
| Циклогексан | C_6H_{12} | Aldrich №650455, Aldrich №C100307, Aldrich №227048, ГОСТ 14198 |
| н-гептан | C_7H_{16} | Aldrich №246654, Aldrich №650536, Aldrich №H2198, ТУ 6-09-4520-77 |
| Метилциклогексан | C_7H_{14} | Fluka №66294, Aldrich №300306, Aldrich №M37889 |
| 3-метилгексан | C_7H_{16} | Aldrich №M49801 |
| 2-метилгексан | C_7H_{16} | Aldrich №M49704 |
| 2,2-диметилпентан | C_7H_{16} | Aldrich №110671 |
| н-октан | C_8H_{18} | Fluka №74820, Aldrich №74821, ТУ 6-09-661-76 |
| 1,3-диметилбензол | m- C_8H_{10} | Fluka №95670, Aldrich №296325, ТУ 6-09-4556-77 |
| 1,2-диметилбензол | o- C_8H_{10} | Fluka №95660, Aldrich №95662, ТУ 6-09-915-76 |
| 1,4-диметилбензол | p- C_8H_{10} | Fluka №95680, Aldrich №296333, ТУ 6-09-4556-77 |
| Этилбензол | C_8H_{10} | Fluka №03079, Aldrich №296848, ГОСТ 9385 |
| н-нонан | C_9H_{20} | Fluka №74250, Aldrich №N29406, ТУ 6-09-660-76 |
| н-декан | $C_{10}H_{22}$ | Fluka №30540, Aldrich №D901, ТУ 6-09-659-77 |

*Допускается использовать исходные вещества с характеристиками не хуже указанных.

Форма выпуска: серийное производство периодически повторяющимися партиями.

Метрологические характеристики стандартного образца:

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

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

| Наименование аттестуемой характеристики | Интервал допусаемых аттестованных значений*, % | Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности** при коэффициенте охвата $k = 2$, % |
|---|--|---|
| Молярная доля кислорода (O_2), аргона (Ar), азота (N_2), гелия (He), водорода (H_2), оксида углерода (CO), диоксида углерода (CO_2), синтетического воздуха (air), этилена (C_2H_4), этана (C_2H_6), пропилена (C_3H_6), циклопропана (C_3H_6), пропана (C_3H_8), 1-бутена (C_4H_8), метана (CH_4), 2-метилпропана ($i-C_4H_{10}$), метилацетилена (C_3H_4), пропадиена (C_3H_4), 1,3-бутадиена (C_4H_6), сероводорода (H_2S), карбонилсульфида (COS) | св. 70 до 99,9 св. 50 до 70 св. 20 до 50 св. 10 до 20 св. 1 до 10 св. 0,1 до 1 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | *** 0,2 0,4 0,6 0,8 1 1,2 3 5 - |
| Молярная доля н-бутана (C_4H_{10}), цис-2-бутена (cis- C_4H_8), транс-2-бутена (trans- C_4H_8), 2-метилпропена ($i-C_4H_8$), этилацетилена (C_4H_6), 2,2-диметилпропана (нео- C_5H_{12}), метантиола (CH_3SH) | св. 20 до 50 св. 10 до 20 св. 1 до 10 св. 0,1 до 1 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 0,4 0,6 0,8 1 1,2 3 5 - |
| Молярная доля н-пентана (C_5H_{12}), 2-метилбутана ($i-C_5H_{12}$), 1-пентена (C_5H_{10}), цис-2-пентена (cis- C_5H_{10}), транс-2-пентена (trans- C_5H_{10}), этантиола (C_2H_5SH) | св. 10 до 20 св. 1 до 10 св. 0,1 до 1 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 0,6 0,8 1 1,2 3 5 - |
| Ацетилен (C_2H_2), циклопентан (C_5H_{10}), оксид этилена (C_2H_4O) | св. 10 до 12,5 св. 1 до 10 св. 0,1 до 1 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 0,6 0,8 1 1,2 3 5 - |
| Молярная доля н-гексана (C_6H_{14}), 1-гексена (C_6H_{12}), 2,2-диметилбутана (C_6H_{14}), 3-метилпентана (C_6H_{14}), 2,3-диметилбутана (C_6H_{14}) | св. 1 до 5 св. 0,1 до 1 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 0,8 1 1,2 3 5 - |

Окончание таблицы 2

| Наименование аттестуемой характеристики | Интервал допускаемых аттестованных значений*, % | Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности** при коэффициенте охвата $k = 2$, % |
|--|---|---|
| Молярная доля Бензол (C ₆ H ₆), метанол (CH ₃ OH), циклогексан (C ₆ H ₁₂) | св. 1 до 3 св. 0,1 до 1 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 0,8 1 1,2 3 5 - |
| Молярная доля н-гептана (C ₇ H ₁₆), метилциклогексана (C ₇ H ₁₄), 3-метилгексана (C ₇ H ₁₆), 2-метилгексана (C ₇ H ₁₆), 2,2-диметилпентана (C ₇ H ₁₆) | св. 1 до 1,5 св. 0,1 до 1 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 0,8 1 1,2 3 5 - |
| Молярная доля н-октана (C ₈ H ₁₈) | св. 0,1 до 0,4 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 1 1,2 3 5 - |
| Молярная доля 1,3-диметилбензола (m-C ₈ H ₁₀), 1,2-диметилбензола (o-C ₈ H ₁₀), 1,4-диметилбензола (p-C ₈ H ₁₀), этилбензола (C ₈ H ₁₀) | св. 0,1 до 0,2 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 1 1,2 3 5 - |
| Молярная доля н-нонана (C ₉ H ₂₀) | св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 1,2 3 5 - |
| Молярная доля н-декана (C ₁₀ H ₂₂) | св. 0,1 до 0,5 св. 0,01 до 0,1 св. 0,001 до 0,01 св. 0,0001 до 0,001 от 0 до 0,0001 | 1 1,2 3 5 - |
| Примечания: * Интервал допускаемых значений молярной доли компонента, приведенный с указанием значения расширенной неопределенности, является интервалом допускаемых аттестованных значений. Интервал допускаемых значений молярной доли компонента, приведенный без указания значения расширенной неопределенности, является интервалом допускаемых справочных значений. По согласованию с заказчиком справочные значения могут не указываться в паспорте СО. ** Численно равны границам допускаемых значений относительной погрешности при доверительной вероятности P=0,95. Зависимость допускаемых значений относительной расширенной неопределенности (границ допускаемых значений относительной погрешности) от значений молярной доли определяемого компонента линейная. *** Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности рассчитывается по формуле: квадратный корень из суммы квадратов стандартных неопределенностей остальных компонентов смеси, умноженный на k (k=2) с последующим переводом в относительную форму. | | |

Пределы допускаемых отклонений молярной доли определяемого компонента от номинальных значений приведены в таблице 3.

Т а б л и ц а 3 – Пределы допускаемых отклонений аттестуемых значений молярной доли определяемого компонента от номинальных

| Интервал номинальных значений молярной доли компонентов СО, % | Допускаемое относительное отклонение не более $\pm D$, % |
|---|---|
| от $1 \cdot 10^{-4}$ до $1 \cdot 10^{-3}$ | 50 |
| св. $1 \cdot 10^{-3}$ до $5 \cdot 10^{-3}$ | 30 |
| св. $5 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^{-2}$ | 20 |
| св. $1 \cdot 10^{-2}$ до 0,1 | 15 |
| св. 0,1 до 1 | 7 |
| св. 1 до 10 | 5 |
| св. 10 до 20 | 2 |
| св. 20 до 50 | 2 |
| св. 50 до 70 | 2 |
| св. 70 до 90 | 2 |
| св. 90 до 99 | 0,5 |
| св. 99 до 99,9 | 0,05 |

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 вторичном эталоне единицы молярной доли компонентов в газовых смесях в диапазоне 0,0001 % – 99,9999 %, рег. № 2.6.БШГ.0001.2019.

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 стандартный образец:

– ТУ 2114-001-72689906-2014 «Смеси газовые поверочные – стандартные образцы состава. Технические условия» с изменениями № 1, № 2.

– **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 г. «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах». В соответствии с государственной поверочной схемой СО выполняет функцию стандартного образца нулевого 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 № 532756, дата выпуска 07.08.2021.

Производитель: Общество с ограниченной ответственностью «Югра-ПГС» (ООО «Югра-ПГС»). ИНН 8602238132.

Адрес юридического лица: 628422, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, ул. Сосновая, д. 74, корп. 1.

Адрес фактического места осуществления деятельности: 628422, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, г. Сургут, ул. Сосновая, д. 74/1.