

ОПИСАНИЕ ТИПА СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА

СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ СОСТАВА ИСКУССТВЕННОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ В ГЕЛИИ (He-Ю-0)

ГСО 10565-2015

Назначение стандартного образца:

- поверка, калибровка, градуировка средств измерений, а также контроль метрологических характеристик при проведении их испытаний, в том числе с целью утверждения типа;
- аттестация методик (методов) измерений;
- контроль точности результатов измерений, полученных по методикам (методам) измерений в процессе их применения в соответствии с установленными в них алгоритмами.

Область промышленности, производства, где преимущественно может применяться стандартный образец: контроль технологических процессов и промышленных выбросов.

Описание стандартного образца: стандартный образец представляет собой искусственную газовую смесь в газе-разбавителе гелии (He). Определяемые компоненты – оксид углерода (CO), диоксид углерода (CO₂), кислород (O₂), водород (H₂), азот (N₂), аргон (Ar), метан (CH₄), этан (C₂H₆), этилен (C₂H₄), ацетилен (C₂H₂), пропан (C₃H₈), пропилен (C₃H₆), изо-бутан (i-C₄H₁₀), н-бутан (C₄H₁₀), изо-пентан (i-C₅H₁₂), н-пентан (C₅H₁₂), н-гексан (C₆H₁₄), бензол (C₆H₆), толуол (C₇H₈), аммиак (NH₃), диоксид серы (SO₂), сероводород (H₂S), оксид азота (NO), диоксид азота (NO₂), закись азота (N₂O), COS (карбонилсульфид), CS₂ (дисульфид углерода), CH₃SH (метилмеркаптан), C₂H₅SH (этилмеркаптан). Газ-разбавитель – гелий. Смесь находится под давлением (0,5 – 10) МПа в баллоне из углеродистой и легированной стали (ГОСТ 949-73), алюминия по ТУ 1411-016-03455343-2004 или металлокомпозитного материала по ТУ 7551-002-23204567-99, а также алюминиевых баллонах типа Luxfer, снабженном латунным вентилем, либо вентилем из нержавеющей стали.

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

Исходное вещество	Нормативные документы, которым должны соответствовать исходные вещества*
СО	ТУ 6-02-7-101-86, Aldrich №295116
CO ₂	ГОСТ 8050-85, Aldrich №295108, ТУ 2114-008-72689906-2014
O ₂	ГОСТ 5583-78, ТУ 6-21-10-83, ТУ 2114-007-72689906-2014, ТУ 2114-001-05798345-2007, ТУ 2114-004-05015259-2016, Fluka № 00476
H ₂	ГОСТ Р 51673-2000, ТУ 2114-016-78538315-2008, Fluka № 00473
Ar	ГОСТ 10157-2016, ТУ 2114-004-72689906-2014, ТУ 2114-005-05798345-2009, ТУ 2114-005-0024760-99, ТУ 6-21-12-94, ТУ 2114-006-45905715-2010, ТУ 2114-005-53373468-2006, Aldrich № 295000
He	ТУ 51-940-80, ТУ 0271-006-72689906-2014, ТУ 0271-001-45905715-02, ТУ 0271-135-31323949-2005, Fluka № 00488
N ₂	ГОСТ 9293-74, ТУ 2114-003-72689906-2014, ТУ 2114-009-45905715-2011, Fluka №00474
CH ₄	ТУ 51-841-87, Aldrich № 463035

Окончание таблицы 1

Исходное вещество	Нормативные документы, которым должны соответствовать исходные вещества*
C ₂ H ₆	ТУ 6-09-2454-85, ТУ 0272-022-00151638-99, Fluka №00582, Matheson Pr. № G2243101, Linde № 32367923
C ₂ H ₄	ГОСТ 25070-2013, Fluka № 00489
C ₂ H ₂	ГОСТ 5457-75
C ₃ H ₈	ТУ 51-882-90, Aldrich №536172, Linde № 32367917
C ₃ H ₆	ГОСТ 25043-2013, Aldrich №295663, Linde № 32379384
i-C ₄ H ₁₀	ТУ 6-09-2454-85, Aldrich №539821, Linde № 32367909
C ₄ H ₁₀	ТУ 51-946-90, Aldrich №494402, Linde № 32367922
i-C ₅ H ₁₂	Aldrich № 277258, Aldrich № M32631, Aldrich № 59070, Fluka №59060
C ₅ H ₁₂	ТУ 6-09-922-76, Aldrich №236705, Aldrich № 60489, Aldrich № 34956
C ₆ H ₁₄	ТУ 6-09-3375-78, Aldrich №34859, Aldrich № 32293, Aldrich № 139386
C ₆ H ₆	ГОСТ 5955-75, Fluka №12540, Panreac 161192
C ₇ H ₈	ГОСТ 14710-78, ТУ 2631-065-44493179-01, ТУ 6-09-4305-85, Aldrich №650579
NH ₃	ГОСТ 6221-90, ТУ 2114-005-16422443-2003, Aldrich № 294993
SO ₂	ГОСТ 2918-79, Fluka № 84694
NO	ТУ 2114-001-75868905-2011, Aldrich № 295566
NO ₂	ТУ 2114-051-00203772-2006, ТУ 2114-003-75868905-2014, Aldrich №295582
H ₂ S	ТУ 2114-045-03535913-2008, Aldrich № 295442
COS	Aldrich № 295124
CS ₂	ГОСТ 19213-73, Aldrich № 270660
CH ₃ SH	Aldrich № 295515, Aldrich №742805
C ₂ H ₅ SH	Aldrich № E3708, Fluka № 80534, Aldrich W425800
N ₂ O	ТУ 2114-051-00203772-2006, Fluka № 00583

*Допускается использовать исходные вещества с характеристиками не хуже указанных.

Форма выпуска: серийное непрерывное производство.

Метрологические характеристики: аттестуемая характеристика - молярная доля компонента, %.

Нормированные метрологические характеристики СО приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Нормированные метрологические характеристики стандартного образца

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений (X)*	Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности (U, %)** при коэффициенте охвата k = 2
Молярная доля диоксида углерода (CO ₂), %	от 0,0000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99,5	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ $U = - 0,0154 \cdot X + 0,608$ $U = - 0,004 \cdot X + 0,38$ $U = - 0,0022 \cdot X + 0,2556$ 0,04
Молярная доля оксида углерода (CO), %	от 0,0000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 98	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ $U = - 0,0154 \cdot X + 0,608$ $U = - 0,004 \cdot X + 0,38$ $U = - 0,0021 \cdot X + 0,25$
Молярная доля кислорода (O ₂), %	от 0,0000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99,5	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ $U = - 0,0154 \cdot X + 0,608$ $U = - 0,004 \cdot X + 0,38$ $U = - 0,0022 \cdot X + 0,2556$ 0,04
Молярная доля водорода (H ₂), %	от 0,0000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99,5	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ $U = - 0,0154 \cdot X + 0,608$ $U = - 0,004 \cdot X + 0,38$ $U = - 0,0022 \cdot X + 0,2556$ 0,04
Молярная доля азота (N ₂), %	от 0,0000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99,5	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ $U = - 0,0154 \cdot X + 0,608$ $U = - 0,004 \cdot X + 0,38$ $U = - 0,0022 \cdot X + 0,2556$ 0,04

Продолжение таблицы 2

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений (X)*	Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности (U, %)** при коэффициенте охвата k = 2
Молярная доля аргона (Ar), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99,5	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ $U = - 0,0154 \cdot X + 0,608$ $U = - 0,004 \cdot X + 0,38$ $U = - 0,0022 \cdot X + 0,2556$ 0,04
Молярная доля гексана (C ₆ H ₁₄), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 1,5	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ 0,6
Молярная доля метана (CH ₄), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99,5	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ $U = - 0,0154 \cdot X + 0,608$ $U = - 0,004 \cdot X + 0,38$ $U = - 0,0022 \cdot X + 0,2556$ 0,04
Молярная доля этана (C ₂ H ₆), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 50	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ $U = - 0,0154 \cdot X + 0,608$ 0,3
Молярная доля этилена (C ₂ H ₄), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99,5	$U = - 555556 \cdot X + 58,556$ $U = - 1111,1 \cdot X + 4,11$ $U = - 15,15 \cdot X + 3,015$ $U = - 2,25 \cdot X + 1,725$ $U = - 0,0154 \cdot X + 0,608$ $U = - 0,004 \cdot X + 0,38$ $U = - 0,0022 \cdot X + 0,2556$ 0,04

Продолжение таблицы 2

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений (X)*	Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности (U, %)** при коэффициенте охвата k = 2
Молярная доля ацетилена (C ₂ H ₂), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99,5	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608 U = - 0,004·X+0,38 U = - 0,0022·X+0,2556 0,04
Молярная доля изо-пентана (i-C ₅ H ₁₂), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 3,0	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 0,6
Молярная доля пропана (C ₃ H ₈), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 50	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608 0,3
Молярная доля пропилена (C ₃ H ₆), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608 U = - 0,004·X+0,38
Молярная доля изо-бутана (i-C ₄ H ₁₀), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608
Молярная доля н-бутана (C ₄ H ₁₀), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608
Молярная доля н-пентана (C ₅ H ₁₂), %	от 0,000010 до 0,00010 от 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 3,0	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 0,6

Продолжение таблицы 2

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений (X)*	Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности (U, %)** при коэффициенте охвата k = 2
Молярная доля бензола (C ₆ H ₆), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 1,3	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 0,6
Молярная доля толуола (C ₇ H ₈), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725
Молярная доля диоксида азота (NO ₂), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725
Молярная доля аммиака (NH ₃), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 50	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608 0,3
Молярная доля диоксида серы (SO ₂), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608
Молярная доля оксида азота (NO), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608 U = - 0,004·X+0,38 U = - 0,0022·X+0,2556

Окончание таблицы 2

Наименование аттестуемой характеристики	Интервал допускаемых аттестованных значений (X)*	Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности (U, %)** при коэффициенте охвата k = 2
Молярная доля сероводорода (H ₂ S), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608 U = - 0,004·X+0,38 U = - 0,0022·X+0,2556 0,04
Молярная доля карбонилсульфида (COS), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,50 до 20 св. 20 до 60	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608 U = - 0,0015·X+0,13
Молярная доля дисульфида углерода (CS ₂), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,50 до 5,0	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 0,6
Молярная доля метилмеркаптана (CH ₃ SH), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,50 до 10	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 0,6
Молярная доля этилмеркаптана (C ₂ H ₅ SH), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,50 до 4,0	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 0,6
Молярная доля закиси азота (N ₂ O), %	от 0,000010 до 0,00010 св. 0,00010 до 0,0010 св. 0,0010 до 0,10 св. 0,10 до 0,50 св. 0,5 до 20 св. 20 до 70 св. 70 до 97 св. 97 до 99	U = - 555556·X+58,556 U = - 1111,1·X+4,11 U = - 15,15·X+3,015 U = - 2,25·X+1,725 U = - 0,0154·X+0,608 U = - 0,004·X+0,38 U = - 0,0022·X+0,2556 0,04
Молярная доля гелия (He)	остальное	

*X – значение молярной доли определяемого компонента.

**Допускаемые значения относительной расширенной неопределенности соответствуют границам допускаемых значений относительной погрешности ($\pm\Delta_0$) при доверительной вероятности (P=0,95).

Значения молярной доли компонентов могут быть ниже нижней границы интервала допускаемых аттестованных значений. При этом относительная расширенная неопределенность не нормируется, и данные компоненты в паспорте стандартного образца не приводятся.

Т а б л и ц а 3 – Характеристики пределов допускаемого отклонения

Интервал аттестованных значений СО (молярная доля, %)	Пределы допускаемого относительного отклонения $\pm D$, %
от 0,000001 до 0,0001	100
св. 0,0001 до 0,001	от минус 50 до плюс 100
св. 0,001 до 0,1	50
св. 0,1 до 1,0	20
св. 1,0 до 10	5
св. 10 до 50	3
св. 50 до 99,5	1

Срок годности экземпляра: 12 месяцев.

Знак утверждения типа: наносится печатным способом в правом нижнем углу первого листа паспорта.

Комплектность стандартного образца: экземпляр стандартного образца, паспорт стандартного образца.

Документы, устанавливающие требования к стандартному образцу:

1. Техническая документация, по которой выпущен (будет выпускаться) стандартный образец:

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

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

2. Документы, определяющие 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. Нормативный документ на государственную поверочную схему:

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». В соответствии с государственной поверочной схемой СО выполняет функцию стандартного образца 0-го разряда.

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

Номер экземпляра (партии), дата выпуска: в целях продления срока действия свидетельства об утверждении типа стандартных образцов представлен экземпляр СО, баллон № М681242, дата выпуска 07.12.2018 г.

Изготовитель: Общество с ограниченной ответственностью «Югра-ПГС» (ООО «Югра-ПГС»), 628422, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, город Сургут, улица Сосновая, дом 74, корпус 1. ИНН 8602238132

Заявитель: Общество с ограниченной ответственностью «Югра-ПГС» (ООО «Югра-ПГС»), 628422, Российская Федерация, Ханты-Мансийский автономный округ – Югра, город Сургут, улица Сосновая, дом 74, корпус 1.

Испытательный центр: Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»); 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19, e-mail:info@vniim.ru, аттестат аккредитации № RA.RU.310494 выдан 17.10.2016 г.

Заместитель
Руководителя Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

подпись

А.В. Кулешов
расшифровка подписи

М.П. «___»_____2019 г.