

**ОПИСАНИЕ ТИПА СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА**  
**СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ СОСТАВА**  
**ИСКУССТВЕННОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ В АЗОТЕ**  
**(НАБОР N<sub>2</sub>-П-0-1 / N<sub>2</sub>-П-0-6)**

**ГСО 10841-2016 / ГСО 10846-2016**

**Назначение стандартного образца:**

- передача единицы молярной доли стандартным образцам состава газовых смесей 1 и 2-го разрядов, серийно выпускаемым предприятиями-изготовителями РФ;
- 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) в процессе их применения в соответствии с установленными в них алгоритмами.

Область промышленности, производства, где преимущественно может применяться стандартный образец: обеспечение выпуска стандартных образцов состава газовых смесей 1 и 2-го разрядов; автомобильная, нефтеперерабатывающая, химическая промышленность; контроль атмосферных и промышленных выбросов.

**Описание стандартного образца:**

Стандартный образец представляет собой набор, состоящий из шести стандартных образцов (далее – СО) состава искусственных газовых смесей в азоте в баллонах под давлением. Перечень, определяемые компоненты и метрологические характеристики СО приведены в таблице 2.

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 алюминиевого сплава по ТУ 1411-016-03455343-2004;
- баллоны бесшовные из алюминиевого сплава АА6061 с шероховатостью R<sub>a</sub> не более 10 мкм (Luxfer).

Баллоны должны быть оборудованы запорными вентилями мембранного типа из нержавеющей стали моделей ВС-16, ВС-16Л, ВС-16М или латунными вентилями моделей КВ-1М, КВ-1П, КВБ-53М, ВЛ-16, ВБМ-1 (исп. 43) или их аналогами (в зависимости от компонентного состава газовой смеси).

Вместимость баллонов от 1 дм<sup>3</sup> до 12 дм<sup>3</sup>.

Давление в баллонах от 1 МПа до 10 МПа (в зависимости от типа баллона и приготавливаемой газовой смеси).

Исходные вещества, применяемые для приготовления стандартных образцов, приведены в таблице 1.

Т а б л и ц а 1

Исходное вещество	Хим. формула	Нормативные документы, которым должны соответствовать исходные вещества
азот газообразный	N <sub>2</sub>	ТУ 2114-007-53373468-2008
водород	H <sub>2</sub>	ГОСТ Р 51673-2000
кислород	O <sub>2</sub>	ТУ 2114-001-05798345-2007
оксид углерода	CO	ТУ 6-02-7-101-86
диоксид углерода	CO <sub>2</sub>	ТУ 2114-011-45905715-2011
закись азота	N <sub>2</sub> O	ТУ 2114-051-00203772-2006
гелий	He	ТУ 0271-135-31323949-2005
аргон	Ar	ТУ 2114-005-53373468-2006
ксенон	Xe	ГОСТ 10219-77
криптон	Kr	ГОСТ 10218-77
метан	CH <sub>4</sub>	ТУ 51-841-87 с изм.1-3
этан	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	ТУ 6-09-2454-85
изобутан	i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	ТУ 6-09-2454-85
нормальный бутан	n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub>	ТУ 51-946-90
этилен	C <sub>2</sub> H <sub>4</sub>	ГОСТ 25070-87
ацетилен	C <sub>2</sub> H <sub>2</sub>	ГОСТ 5457-75
пропан	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	ТУ 51-882-90
пропилен	C <sub>3</sub> H <sub>6</sub>	ГОСТ 25043-87
изобутилен	i-C <sub>4</sub> H <sub>8</sub>	Sigma-Aldrich Product
нормальный пентан	n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	ТУ 6-09-922-76
неопентан	neo-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Sigma-Aldrich Product № 644439
изопентан	i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub>	Sigma Aldrich Product № 277258
бензол	C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>	ГОСТ 5955-75
нормальный гексан	n-C <sub>6</sub> H <sub>14</sub>	ТУ 6-09-3375-78
окись азота	NO	ТУ 6-02-7-101-86
диоксид азота	NO <sub>2</sub>	Aldrich Product № 295582
аммиак	NH <sub>3</sub>	ТУ 2114-005-16422443-2003
сероводород	H <sub>2</sub> S	Aldrich Product № 295442 ТУ 2114-045-03533913-2008
диоксид серы	SO <sub>2</sub>	Fluka Product № 84694 ГОСТ 2918-79
карбонилсульфид	COS	Aldrich № 295124

Окончание таблицы 1

Исходное вещество	Хим. формула	Нормативные документы, которым должны соответствовать исходные вещества
дисульфид углерода	CS <sub>2</sub>	Aldrich № 270660 ГОСТ 19213-73
метилмеркаптан	CH <sub>3</sub> SH	Aldrich № 295515
этилмеркаптан	C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH	Aldrich Product № E3708
диметилсульфид	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S	Fluka №41624
диэтилсульфид	C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S	Aldrich № 107247
пропилмеркаптан	C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> SH	Aldrich №P50757
изо-пропилмеркаптан	i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> SH	Aldrich №W389706
метилэтилсульфид	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> S	Aldrich №238317
бутилмеркаптан	C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH	Aldrich №112925
изо-бутилмеркаптан	i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH	Aldrich № W387401
втор-бутилмеркаптан	втор-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH	Aldrich № 112925
трет-бутилмеркаптан	трет-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH	Aldrich № 109207

**Форма выпуска:** серийное непрерывное производство.

**Метрологические характеристики стандартного образца:**

аттестованная характеристика: молярная доля компонента, %;

нормированные метрологические характеристики СО приведены в таблице 2.

Т а б л и ц а 2

Номер ГСО	Обозначение СО из набора	Определяемый компонент	Интервал допускаемых (номинальных) значений <sup>1)</sup> молярной доли <sup>2)</sup> , %	Относительная расширенная неопределенность (U, <sup>3)</sup> при k = 2, %
ГСО 10841-2016	N <sub>2</sub> -П-0-1 (постоянные и инертные газы)	водород (H <sub>2</sub> )	от 15 до 50 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,16 от 2 до 0,4 2 -
		оксид углерода (CO)	от 15 до 50 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,16 от 2 до 0,4 2 -
		диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	от 15 до 70 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,1 от 2 до 0,4 2 -

Продолжение таблицы 2

Номер ГСО	Обозначение СО из набора	Определяемый компонент	Интервал допускаемых (номинальных) <sup>1)</sup> значений молярной доли <sup>2)</sup> , %	Относительная расширенная неопределенность (U, <sup>3)</sup> при k = 2, %
ГСО 10841-2016	N <sub>2</sub> -П-0-1 (постоянные и инертные газы)	кислород (O <sub>2</sub> )	от 15 до 97,5 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,05 от 2 до 0,4 2 -
		закись азота (N <sub>2</sub> O)	от 15 до 50 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,16 от 2 до 0,4 2 -
		гелий (He)	от 15 до 70 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,1 от 2 до 0,4 2 -
		аргон (Ar)	от 15 до 70 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,1 от 2 до 0,4 2 -
		ксенон (Xe)	от 15 до 20 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,36 от 2 до 0,4 2 -
		криптон (Kr)	от 15 до 20 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,36 от 2 до 0,4 2 -
		азот (N <sub>2</sub> )	остальное	
		ГСО 10842-2016	N <sub>2</sub> -П-0-2 (углеводородные газы)	метан (CH <sub>4</sub> )
этан (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> )	от 15 до 20 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001			от 0,4 до 0,36 от 2 до 0,4 2 -
изобутан (i-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 15 до 20 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001			от 0,4 до 0,36 от 2 до 0,4 2 -
нормальный бутан (n-C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 15 до 20 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001			от 0,4 до 0,36 от 2 до 0,4 2 -

Продолжение таблицы 2

Номер ГСО	Обозначение СО из набора	Определяемый компонент	Интервал допускаемых (номинальных) <sup>1)</sup> значений молярной доли <sup>2)</sup> , %	Относительная расширенная неопределенность (U, <sup>3)</sup> при k = 2, %
ГСО 10842-2016	N <sub>2</sub> -П-0-2 (углеводородные газы)	этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	от 15 до 50 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,16 от 2 до 0,4 2 -
		ацетилен (C <sub>2</sub> H <sub>2</sub> )	от 0,01 до 1,1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,74 2 -
		пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 15 до 25 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,31 от 2 до 0,4 2 -
		пропилен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )	от 15 до 25 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,31 от 2 до 0,4 2 -
		изо-бутилен (i-C <sub>4</sub> H <sub>8</sub> )	от 0,01 до 5 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,53 2 -
		нормальный пентан (n-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,01 до 2 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,65 2 -
		нео-пентан (нео-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,01 до 2 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,65 2 -
		изопентан (i-C <sub>5</sub> H <sub>12</sub> )	от 0,01 до 2 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,65 2 -
		бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	от 0,01 до 0,2 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,05 2 -
		нормальный гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		азот (N <sub>2</sub> )	остальное	
ГСО 10843-2016	N <sub>2</sub> -П-0-3 (NO, NO <sub>2</sub> )	оксид азота (NO)	от 0,01 до 5 от 0,005 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,53 2 -
		диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	от 0,01 до 5 от 0,005 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,53 2 -
		азот (N <sub>2</sub> )	остальное	

Продолжение таблицы 2

Номер ГСО	Обозначение СО из набора	Определяемый компонент	Интервал допускаемых (номинальных) <sup>1)</sup> значений молярной доли <sup>2)</sup> , %	Относительная расширенная неопределенность (U, <sup>3)</sup> при k = 2, %
ГСО 10844-2016	N <sub>2</sub> -П-0-4 (NH <sub>3</sub> )	аммиак (NH <sub>3</sub> )	от 0,01 до 5 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,53 2 -
		азот (N <sub>2</sub> )	остальное	
ГСО 10845-2016	N <sub>2</sub> -П-0-5 (SO <sub>2</sub> )	диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	от 15 до 20 от 0,01 до 15 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 0,4 до 0,36 от 2 до 0,4 2 -
		азот (N <sub>2</sub> )	остальное	
ГСО 10846-2016	N <sub>2</sub> -П-0-6 (серосодержащие газы)	сероводород (H <sub>2</sub> S)	от 0,01 до 5 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,53 2 -
		карбонилсульфид (COS)	от 0,01 до 5 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,53 2 -
		дисульфид углерода (CS <sub>2</sub> )	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		метилмеркаптан (CH <sub>3</sub> SH)	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		этилмеркаптан (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> SH)	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		диметилсульфид (C <sub>2</sub> H <sub>6</sub> S)	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		диэтилсульфид (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> S)	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		пропилмеркаптан (C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> SH)	от 0,01 до 0,1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -
		изо-пропилмеркаптан (i-C <sub>3</sub> H <sub>7</sub> SH)	от 0,01 до 0,1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -
		метилэтилсульфид (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> S)	от 0,01 до 0,1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -
		бутилмеркаптан (C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH)	от 0,01 до 0,1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -

Окончание таблицы 2

Номер ГСО	Обозначение СО из набора	Определяемый компонент	Интервал допускаемых (номинальных) значений <sup>1)</sup> молярной доли <sup>2)</sup> , %	Относительная расширенная неопределенность (U, <sup>3)</sup> при k = 2, %
ГСО 10846-2016	N <sub>2</sub> -П-0-6 (серосодержащие газы)	изо-бутилмеркаптан (i-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH)	от 0,01 до 0,1 от 0,0010 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -
		втор-бутилмеркаптан (втор-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH)	от 0,01 до 0,1 от 0,0010 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -
		трет-бутилмеркаптан (трет-C <sub>4</sub> H <sub>9</sub> SH)	от 0,01 до 0,1 от 0,0010 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -
		азот (N <sub>2</sub> )	остальное	

Примечания к таблице:

<sup>1)</sup> Интервал допускаемых (номинальных) значений молярной доли компонента, приведенный с указанием значения расширенной неопределенности, является интервалом допускаемых аттестованных значений.

Интервал допускаемых (номинальных) 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 стандартного образца.

<sup>2)</sup> Зависимость значений относительной расширенной неопределенности от аттестованного значения определяемого компонента в диапазоне молярной доли от 0,01 % до 15 % описывается уравнением:

$$U = 0,75 \cdot X^{-0,21}$$

где X – значение молярной доли, %;

U – значение относительной расширенной неопределенности, %.

Зависимость значений относительной расширенной неопределенности от аттестованного значения определяемого компонента в диапазоне молярной доли от 15 % до 97,5 % описывается уравнением:

$$U = 0,6 \cdot e^{-0,026X}$$

<sup>3)</sup> Относительная расширенная неопределенность соответствует границам относительной погрешности при доверительной вероятности (P=0,95).

Для стандартного образца N<sub>2</sub>-П-0-1 (постоянные и инертные газы) **запрещается** изготавливать газовые смеси с суммарным содержанием горючих компонентов (водорода и оксида углерода) более 50 % НКПР, если суммарное значение молярной доли окислителей (кислорода и закиси азота) превышает 2,5 %.

Суммарное содержание водорода и оксида углерода в газовой смеси, выраженное в % НКПР ( $C_{\Sigma(\% \text{ НКПР})}$ ), рассчитывается по формуле:

$$C_{\Sigma(\% \text{ НКПР})} = \frac{100 \cdot C_{H_2}}{4,0} + \frac{100 \cdot C_{CO}}{10,9},$$

где  $C_{H_2}$  – молярная доля водорода в газовой смеси, %;

$C_{CO}$  – молярная доля оксида углерода в газовой смеси, %.

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

Т а б л и ц а 3

Интервал аттестованных (номинальных) значений СО (молярная доля, %)	Пределы допускаемого относительного отклонения $\pm D$ , %
от 0,0010 до 0,1	10
св. 0,1 до 0,5	5
св. 0,5 до 20	2
св. 20 до 70	2
св. 70 до 97	1
св. 97 до 98	1
св. 98 до 97,5	от минус 1 до 0,5

**Срок годности экземпляра:**

24 месяца для стандартных образцов N<sub>2</sub>-П-0-1 и N<sub>2</sub>-П-0-2;  
12 месяцев для стандартных образцов N<sub>2</sub>-П-0-3 – N<sub>2</sub>-П-0-6.

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

**Комплектность стандартного образца:** экземпляры стандартного образца из набора, паспорт, инструкция по хранению и эксплуатации. Количество экземпляров может быть изменено изготовителем по желанию покупателя.

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

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

ТУ 2114-009-53373468-2015 «Поверочные смеси газовые – стандартные образцы состава. Технические условия», утвержденные ООО «ПГС-сервис» в 2015 г.  
На общие метрологические и технические требования: 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:** ГОСТ 8.578-2014 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах». В соответствии с ГОСТ 8.578-2014 разряд СО соответствует нулевому разряду.

**4. Периодичность актуализации технической документации на тип стандартного образца:** один раз в пять лет.

**Номер экземпляра (партии), дата выпуска:** представлены в целях утверждения типа следующие экземпляры СО: баллоны № 366145, 03.08.15 г.; № 366144, 03.08.15 г.; № 366114, 03.09.15 г.; № D366565, 07.10.16 г., № D366535, 06.10.16 г. № 366135, 03.09.15 г.

**Изготовитель:** Общество с ограниченной ответственностью «ПГС-сервис» (ООО «ПГС-сервис»), 624250, Свердловская обл., г.Заречный, ул.Попова, 9а. ИНН 6609009040.

**Заявитель:** Общество с ограниченной ответственностью «ПГС-сервис» (ООО «ПГС-сервис»), 624250, Свердловская обл., г.Заречный, ул.Попова, 9а.

**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, № РОСС RU.0001.310494 выдан 09.09.2014 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

\_\_\_\_\_ С.С.Голубев  
подпись расшифровка подписи

М.П. «\_\_» \_\_\_\_\_ 2016 г.