

ОПИСАНИЕ ТИПА СТАНДАРТНОГО ОБРАЗЦА СТАНДАРТНЫЙ ОБРАЗЕЦ СОСТАВА ИСКУССТВЕННОЙ ГАЗОВОЙ СМЕСИ В АЗОТЕ (НАБОР N₂-П-0-1 / N₂-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 АА0061 с шероховатостью R_a 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 дм³ до 12 дм³.

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 ₂	ТУ 2114-007-53373468-2008
водород	H ₂	ГОСТ Р 51673-2000
кислород	O ₂	ТУ 2114-001-05798345-2007
оксид углерода	CO	ТУ 6-02-7-101-86
диоксид углерода	CO ₂	ТУ 2114-011-45905715-2011
закись азота	N ₂ 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 ₄	ТУ 51-841-87 с изм.1-3
этан	C ₂ H ₆	ТУ 6-09-2454-85
изобутан	i-C ₄ H ₁₀	ТУ 6-09-2454-85
нормальный бутан	n-C ₄ H ₁₀	ТУ 51-946-90
этилен	C ₂ H ₄	ГОСТ 25070-87
ацетилен	C ₂ H ₂	ГОСТ 5457-75
пропан	C ₃ H ₈	ТУ 51-882-90
пропилен	C ₃ H ₆	ГОСТ 25043-87
изобутилен	i-C ₄ H ₈	Sigma-Aldrich Product
нормальный пентан	n-C ₅ H ₁₂	ТУ 6-09-922-76
неопентан	neo-C ₅ H ₁₂	Sigma-Aldrich Product № 644439
изопентан	i-C ₅ H ₁₂	Sigma Aldrich Product № 277258
бензол	C ₆ H ₆	ГОСТ 5955-75
нормальный гексан	n-C ₆ H ₁₄	ТУ 6-09-3375-78
окись азота	NO	ТУ 6-02-7-101-86
диоксид азота	NO ₂	Aldrich Product № 295582
аммиак	NH ₃	ТУ 2114-005-16422443-2003
сероводород	H ₂ S	Aldrich Product № 295442 ТУ 2114-045-03533913-2008
диоксид серы	SO ₂	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 ₂	Aldrich № 270660 ГОСТ 19213-73
метилмеркаптан	CH ₃ SH	Aldrich №295515
этилмеркаптан	C ₂ H ₅ SH	Aldrich Product № E3708
диметилсульфид	C ₂ HS	Fluka №41624
диэтилсульфид	C ₄ H ₁₀ S	Aldrich № 107247
пропилмеркаптан	C ₃ H ₇ SH	Aldrich №P50757
изо-пропилмеркаптан	i-C ₃ H ₇ SH	Aldrich №W389706
метилэтилсульфид	C ₃ H ₈ S	Aldrich №238317
бутилмеркаптан	C ₄ H ₉ SH	Aldrich №112925
изо-бутилмеркаптан	i-C ₄ H ₉ SH	Aldrich № W387401
втор-бутилмеркаптан	втор-C ₄ H ₉ SH	Aldrich № 112925
трет-бутилмеркаптан	трет-C ₄ H ₉ 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 СО	Обозначение СО из набора	Определяемый компонент	Интервал допускаемых (номинальных) значений ¹⁾ молярной доли ²⁾ %	Относительная расширенная неопределенность (U, ³⁾ при k = 2, %
ГСО 10841-2016	N ₂ -П-0-1 (постоянные и инертные газы)	водород (H ₂)	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 (СО)	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 (СО ₂)	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) значений ¹⁾ молярной доли ²⁾ , %	Относительная расширенная неопределенность (U, ³⁾ при k = 2, %
ГСО 10841-2016	N ₂ -П-0-1 (постоянные и инертные газы)	кислород (O ₂)	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 ₂ 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 ₂)	остальное	
ГСО 10842-2016	N ₂ -П-0-2 (углеводородные газы)	метан (CH ₄)	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 -
		этан (C ₂ H ₆)	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 ₄ H ₁₀)	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 ₄ H ₁₀)	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) значений ¹⁾ молярной доли ²⁾ , %	Относительная расширенная неопределенность (U, ³⁾ при k = 2, %
ГСО 10842-2016	N ₂ -П-0-2 (углеводородные газы)	этилен (C ₂ H ₄)	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 ₂ H ₂)	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 ₃ H ₈)	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 ₃ H ₆)	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 ₄ H ₈)	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 ₅ H ₁₂)	от 0,01 до 2 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,65 2 -
		пео-пентан (пео-C ₅ H ₁₂)	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 ₅ H ₁₂)	от 0,01 до 2 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,65 2 -
		бензол (C ₆ H ₆)	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 ₆ H ₁₄)	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		азот (N ₂)	остальное	
ГСО 10843-2016	N ₂ -П-0-3 (NO, NO ₂)	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 ₂)	от 0,01 до 5 от 0,005 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,53 2 -
		азот (N ₂)	остальное	

Продолжение таблицы 2

Номер ГСО	Обозначение СО из набора	Определяемый компонент	Интервал допус- каемых (номи- нальных) значе- ний ¹⁾ молярной доля ²⁾ , %	Относительная расширенная не- определенность (U, ³⁾ при k = 2, %
ГСО 10844- 2016	N ₂ -П-0-4 (NH ₃)	аммиак (NH ₃)	от 0,01 до 5 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,53 2 -
		азот (N ₂)	остальное	
ГСО 10845- 2016	N ₂ -P-0-5 (SO ₂)	диоксид серы (SO ₂)	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 ₂)	остальное	
ГСО 10846- 2016	N ₂ -П-О-6 (серосодер- жащие газы)	сероводород (H ₂ 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 ₂)	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		мтилмеркаптан (CH ₃ SH)	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		этилмеркаитан (C ₂ H ₅ SH)	от 0,01 до 1 от 0,001 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 0,75 2 -
		диметилеульфид (C ₂ H ₆ 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 ₄ H ₁₀ 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 ₃ H ₇ SH)	от 0,01 до 0,1 от 0,0010 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -
		изо- пропилмеркаптан (i- C ₃ H ₇ SH)	от 0,01 до 0,1 от 0,0010 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -
		метилэтилсульфид (C ₃ H ₈ S)	от 0,01 до 0,1 от 0,0010 до 0,01 от 0 до 0,001	от 2 до 1,2 2 -
		бутилмеркаптан (C ₄ H ₄ SH)	от 0,01 до 0,1 от 0,0010 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 ¹⁾ молярной доли ²⁾ , %	Относительная расширенная неопределенность (U, ³⁾ при k = 2, %
ГСО 10846-2016	N ₂ -П-0-6 (серосодержащие газы)	изо-бутилмеркаптан (i-C ₄ H ₉ 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 ₄ H ₉ 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 ₄ H ₉ 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 ₂)	остальное	

Примечания к таблице:

¹⁾ Интервал допускаемых (поминальных) 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.

²⁾ 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:

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

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

Для стандартного образца N₂-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_{Σ(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_{H₂} - 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
сп. 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 68	1
св 98 до 97,5	от минус 1 до 0,5

Срок годности экземпляра:

24 месяца для стандартных образцов N₂-П-0-1 и N₂-П-0-2;

12 месяцев для стандартных образцов N₂-П-0-3 - N₂-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 выдам 09.09.2014 г.