

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ  
РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ  
(РОССТАНДАРТ)

Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и  
испытаний в Самарской области»  
(ФБУ «Самарский ЦСМ»)  
443013, г. Самара, проспект Карла Маркса, 134

СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ АТТЕСТАЦИИ  
методики (метода) измерений

№ 356/RA.RU.311290-2015/2020

от 5 ноября 20 20 г.

Методика (метод) измерений компонентного состава сжиженного углеводородного газа, пропан-бутана технического, пропана и бутана товарного с использованием промышленного газового хроматографа МАГ

разработанная Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-техническая фирма «БАКС» (ООО НТФ «БАКС»)  
443022, г. Самара, пр. Кирова, 10

содержащаяся в Инструкция. Государственная система обеспечения единства измерений.  
Методика измерений компонентного состава сжиженного углеводородного газа, пропан-бутана  
технического, пропана и бутана товарного с использованием промышленного газового хроматографа МАГ  
(МИ № 11-2020); год утверждения 2020 г.; количество листов 24

аттестована в соответствии с требованиями «Порядок аттестации первичных референтных  
методик (методов) измерений, референтных методик (методов) измерений и методик (методов)  
измерений и их применения», утвержденный Приказом Министерства промышленности и торговли  
Российской Федерации от 15 декабря 2015 г. № 4091

подтверждена экспериментальными исследованиями, проведенными при разработке  
методики, а также теоретическими исследованиями

В результате аттестации МИ установлено, что МИ соответствует предъявляемым к ней требованиям и обладает следующими основными метрологическими характеристиками:

согласно приложения

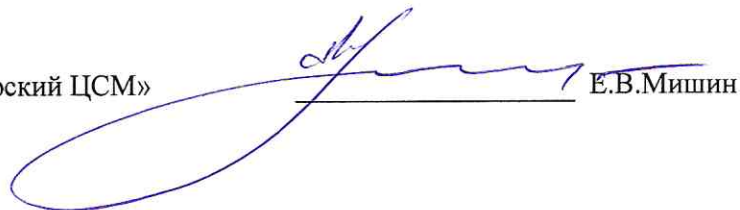
Приложение: метрологические характеристики МИ на 3 л.



Директор ФБУ «Самарский ЦСМ»

М.П.

А.В. Першина  
(846) 336-90-66

  
Е.В.Мишин

## Метрологические характеристики МИ

### Структура образования суммарной погрешности измерений

1 Оценку относительной суммарной стандартной неопределенности результата измерения массовой доли  $i$ -го компонента проводят путем построения композиции неопределенностей средств измерений, метода измерений и неопределенностей от влияющих факторов.

Формула для оценки относительной суммарной стандартной неопределенности результата измерений массовой доли компонентов анализируемой пробы  $u(X_i)_{oc}$  при использовании градуировочных коэффициентов имеет вид

$$u(X_i)_{oc} = \sqrt{[u(X_i)_{oA}]^2 + [u(K_i)_{oA}]^2 + [u(K_i)_{oB}]^2 + [u(P)_{oB}]^2 + [u(T)_{oB}]^2}, \quad (1)$$

где  $u(X_i)_{oA}$  – относительная стандартная неопределенность по типу А результата измерения массовой доли  $i$ -го компонента;

$u(K_i)_{oA}$  – относительная стандартная неопределенность по типу А значений градуировочного коэффициента для  $i$ -го компонента;

$u(K_i)_{oB}$  – относительная стандартная неопределенность по типу В, обусловленная неточностью значения градуировочного коэффициента для  $i$ -го компонента газовой смеси, %;

$u(P)_{oB}$  – относительная стандартная неопределенность по типу В, обусловленная изменениями барометрического давления за время измерений;

$u(T)_{oB}$  – относительная стандартная неопределенность по типу В, обусловленная изменениями температуры окружающего воздуха за время измерений.

2 Оценку относительной стандартной неопределенности по типу А результата измерения массовой доли  $i$ -го компонента  $u(X_i)_{oA}$ , %, проводят по формуле

$$u(X_i)_{oA} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (X_{ij} - \bar{X}_i)^2}{n \cdot (n-1)}} \cdot \frac{100}{\bar{X}_i}, \quad (2)$$

где  $X_{ij}$  – массовая доля  $i$ -го компонента при  $j$ -м измерении в анализируемой пробе, %;

$\bar{X}_i$  – результат измерения массовой доли  $i$ -го компонента, %, рассчитывают по формуле

$$\bar{X}_i = \frac{\sum_{j=1}^n X_{ij}}{n}, \quad (3)$$

где  $n$  – число измерений (не менее 5).

3 Оценку относительной стандартной неопределенности по типу А значений градуировочных коэффициентов  $u(K_i)_{oA}$  вычисляют по формуле

$$u(K_i)_{oA} = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^n (K_{ij} - \bar{K}_i)^2}{n \cdot (n-1)}} \cdot \frac{100}{\bar{K}_i}, \quad (4)$$

где  $K_{ij}$  – градуировочный коэффициент  $i$ -го компонента при  $j$ -м измерении;

$\bar{K}_i$  – результат определения градуировочного коэффициента  $i$ -го компонента, %, рассчитывают по формуле

$$\bar{K}_i = \frac{\sum_{j=1}^n K_{ij}}{n}, \quad (5)$$

где  $n$  – число измерений (не менее 5).

При оценке относительной стандартной неопределенности по типу В учитывают вклад составляющих при допущении равномерного распределения слагаемых.

4 Оценку относительной стандартной неопределенности по типу В при использовании градуировочных коэффициентов вычисляют по формуле

$$u(K_i)_{oB} = \sqrt{\frac{1}{3} \cdot [u(X_i^{пасп})_o]^2 + [u(P)_{oB}]^2 + [u(T)_{oB}]^2}, \quad (6)$$

где  $u(X_i^{пасп})_o$  - относительная неопределенность массовой доли  $i$ -го компонента, указанная в паспорте на аттестованную газовую смесь, использованную для определения относительных массовых коэффициентов чувствительности, %;

$u(P)_{oB}$  - относительная стандартная неопределенность, обусловленная изменением атмосферного давления  $\Delta P$  в течение времени определения градуировочных коэффициентов, %, вычисляют по формуле

$$u(P)_{oB} = \frac{1}{1,1 \cdot \sqrt{3}} \cdot \frac{\Delta P}{101,325} \cdot 100; \quad (7)$$

$u(T)_{oB}$  - относительная стандартная неопределенность, обусловленная изменением температуры окружающей среды  $\Delta T$  в течение времени определения градуировочных коэффициентов, %, вычисляют по формуле

$$u(T)_{oB} = \frac{1}{1,1 \cdot \sqrt{3}} \cdot \frac{\Delta T}{293,15} \cdot 100. \quad (8)$$

Примечание - При использовании электронных регуляторов расхода газа-носителя, компенсирующих зависимость расхода газа-носителя от температуры и давления окружающей среды, при оценке неопределенности по типу В составляющие и могут не учитываться.

5 Оценку относительной расширенной неопределенности результата измерения массовой доли  $i$ -го компонента газовой смеси  $U_o(X_i)$  вычисляют по формуле

$$U_o(X_i) = k \cdot u(X_i)_{oC}, \quad (9)$$

где  $k$  - коэффициент охвата, принимаемый равным 2 при оценке неопределенности результатов измерений (соответствует границам допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95).

6 Оценку абсолютной расширенной неопределенности результата измерения массовой доли  $i$ -го компонента газовой смеси (без учета знака) вычисляют по формуле

$$U(X_i) = \frac{U_o(X_i) \cdot X_i}{100}. \quad (10)$$

7 Диапазоны измерений и значения границы относительной расширенной неопределенности результатов измерений (коэффициент охвата равен 2) массовой доли компонентов в анализируемых пробах газовой смеси  $U(X)_o$  указаны в таблице 1.

Таблица 1

Наименование компонента	Диапазон измерений массовой доли X, %	Относительная расширенная неопределенность $U(X)_o^*$ , %, при коэффициенте охвата $k=2$
Метан	0,005-0,1	30-100·X
	0,1-1,0	21-11·X
	1,0-5,0	10-0,6·X
Этан	0,005-0,1	30-100·X
	0,1-1,0	21-11·X
	1,0-10,0	10-0,6·X
	10,0-50,0	4,5-0,05·X
	50,0-99,8	3,6-0,032·X

Окончание таблицы 1

Наименование компонента	Диапазон измерений массовой доли X, %	Относительная расширенная неопределенность $U(X)_0^*$ , %, при коэффициенте охвата $k=2$
Пропан	0,005-0,1	$30-100 \cdot X$
	0,1-1,0	$21-11 \cdot X$
	1,0-10,0	$10-0,6 \cdot X$
	10,0-50,0	$4,5-0,05 \cdot X$
	50,0-99,8	$3,6-0,032 \cdot X$
Изобутан	0,005-0,1	$30-100 \cdot X$
	0,1-1,0	$21-11 \cdot X$
	1,0-10,0	$10-0,6 \cdot X$
	10,0-50,0	$4,5-0,05 \cdot X$
	50,0-99,8	$3,6-0,032 \cdot X$
н-бутан	0,005-0,1	$30-100 \cdot X$
	0,1-1,0	$21-11 \cdot X$
	1,0-10,0	$10-0,6 \cdot X$
	10,0-50,0	$4,5-0,05 \cdot X$
	50,0-99,8	$3,6-0,032 \cdot X$
Изопентан	0,005-0,1	$30-100 \cdot X$
	0,1-1,0	$21-11 \cdot X$
	1,0-3,0	$10-0,6 \cdot X$
н-Пентан	0,005-0,1	$30-100 \cdot X$
	0,1-1,0	$21-11 \cdot X$
	1,0-3,0	$10-0,6 \cdot X$
Гексан	0,005-0,1	$30-100 \cdot X$
	0,1-1,0	$21-11 \cdot X$
	1,0-1,5	$10-0,6 \cdot X$
Углекислый газ	0,005-0,1	$30-100 \cdot X$
	0,1-1,0	$21-11 \cdot X$
Метанол	0,005-0,1	$30-100 \cdot X$
	0,1-1,0	$21-11 \cdot X$
	1,0-2,0	$10-0,6 \cdot X$

Начальник отдела  
физико-химических СИ  
ФБУ «Самарский ЦСМ»



А.В. Першина