


УТВЕРЖДАЮ.  
Заместитель начальника  
Центрального научно-исследовательского  
института метрологии СССР  
А.И. Барсенов  
1991 г.



*А.И. Барсенов*

---

ИЗМЕНЕНИЕ № 1 МТ 34-70-021-86 "МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ИЗМЕРЕНИЙ  
СОДЕРЖАНИЯ КИСЛОРОДА В УХОДЯЩИХ ГАЗАХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ КОТЛОВ"

---

Дата введения 01.07.92

Обозначение (на титульном листе и на стр. 3). Заменить: МТ 34-70-021-86 на РД 34.11.306-86.

Пункт 2.3. Заменить ссылку: "п. 2.2" на "п. 2.1".

Раздел 5. Заменить: текст р. 5 на стр. 6, 7 на стр. 6-1,6-2, 6-3.

Пункт 7.1. Заменить ссылку: ГОСТ 8.011-72 на МИ 1317-86.

Пункт 8.4. Формула 6. Изложить в новой редакции:

$$\Delta i = \frac{\gamma_i \cdot P_n}{100}, \quad (6)$$

Заменить: стр. 13 на стр. 13-1,13-2.

страница 14. Заменить ссылку на формулу: "8" на "9".

Приложение I. Заменить: стр. 15 на стр. 15-1,15-2.

исключить на стр. 16 текст окончания таблицы 1.

Приложение 2. Стр. 17, 12-я строка снизу. Заменить единицы измерения: "% об" на "%";

стр. 17, четвертая строка снизу. Изложить в новой редакции:

"Содержание  $H_2$ ,  $CH_4$ " и далее по тексту;

заменить: стр. 18, 19 на стр. 18-1, 18-2; 19-1.

Пункт 7.1. Заменить ссылку: ГОСТ 8.011-72 на МИ 1317-86.

РТ ВТИ им.Ф.Э. Дзержинского  
Заказ № 317. Тираж 620 экз.  
Цена 1р. 10к.

## 5. УСЛОВИЯ ПРИМЕНЕНИЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ

5.1. При выполнении измерений используются средства измерений и вспомогательные устройства, выпускаемые вырским заводом газоанализаторов и приведенные в таблице.

Наименование	Тип, техническая документация	Диапазон измеренная % O <sub>2</sub> об	Пределы допускаемой приведенной основной погрешности $\gamma$ , %
Автоматический газоанализатор на кислород	МН-5130У4 ТУ 25-02-1975-75	0-1	±5
		0-2	±5
		0-5	±2
Автоматический термоманометрический газоанализатор кислорода	МН-5106-2 ТУ 25-05-2151-76	0-1	±5
		0-2	±5
		0-5	±2
		0-10	±2
Газоанализатор кислорода	АГОО11 ДЦЦ 2.840.021ТО	0-1	±5
		0-2	±4
		0-5	
		0-10	
		0-21	+2
		0-50	
		0-80	
0-100			
Устройство отбора пробы газа	Фильтр 5Т5.866.038	-	В соответствии с таблицей 2 справочного приложения
Блок подготовки пробы газа	5Т2.866-105	-	

Примечание. Пределы допускаемой основной погрешности приведены для нормальных условий работы комплекта газоанализатора, состоящего из измерительного преобразователя и регистрирующего прибора (без учета погрешностей газохода котла, устройства отбора пробы газа, системы (блока) подготовки пробы газа).

5.2. Допускается применение других средств измерений, обеспечивающих получение суммарной погрешности в пределах заданных норм точности.

5.3. Состав и параметры анализируемой газовой смеси на входе в преобразователь газоанализатора (на выходе блока подготовки пробы газа) для рабочих условий применения должны соответствовать следующим значениям:

Кислород, % об	в пределах диапазона измерения
Двуокись углерода, % об	до 15
Азот, % об	не нормируется
Водород, % об	не более 1,2
Метан, % об	не более 1,2
Окись углерода, % об	не более 2,0
Сернистый ангидрид (SO <sub>2</sub> ), % об	отсутствует
Серный ангидрид (SO <sub>3</sub> ), % об	отсутствует H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>
Механические примеси, г/м <sup>3</sup>	отсутствуют
Массовая концентрация влаги (паров воды), г/м <sup>3</sup>	меньше точки росы
Температура, °С	от 5 до 50
Давление (абсолютное), кПа	от 91 до 105
Давление (избыточное), кПа	50
Объемный расход газа, см <sup>3</sup> /с	от 8 до 16

5.4. При выполнении намерений должны быть соблюдены следующие условия:

Температура окружающего воздуха, °С от 5 до 50

Атмосферное давление, кПа от 91 до 105

Относительная влажность окружающего воздуха в месте установки преобразователя и блока пробоподготовки:

до 90% при температуре от 5 до 35°C;

до 80% при температуре от 35 до 50°C.

Допустимые напряженности внешних полей:

магнитных., А/м не более 400

электрических переменных

однородных, кВ/м не более 50

Параметры электрического питания:

напряжение переменного тока. В  $220^{+22}_{-33}$

частота, Гц  $50 \pm 1$

Давление питающего конденсата  
(техническое воды) на входе блока

пробоподготовки, кПа  $300 \pm 100$

где  $\gamma_i$  - суммарная приведенная погрешность измерения содержания кислорода, %;

$R_n$  - нормирующее значение, %  $O_2$  об.

В качестве  $R_n$  принято значение диапазона измерения.

Суммарная приведенная погрешность измерения содержания кислорода выражается формулой

$$\gamma_i = \pm \sqrt{\gamma_{ny}^2 + \gamma_{ig}^2} \quad (7)$$

где  $\gamma_{инн}$  - предел суммарной приведенной погрешности измерительной системы при нормальных условиях, %;

$\gamma_{ig}$  - предел суммарной приведенной дополнительной погрешности канала измерения при отклонении внешних влияющих факторов от нормальных значений, %;

$$\gamma_{инн} = \pm \sqrt{\gamma_r^2 + \gamma_{yag}^2 + \gamma_{сп}^2 + \gamma_{гп}^2 + \gamma_{обр}^2} \quad (8)$$

где  $\gamma_r$  - предел допускаемой приведенной погрешности, вносимой в результат измерения газоходом котла, %;

$\gamma_{yog}$  - предел допускаемой приведенной погрешности устройства отбора пробы газа, %;

$\gamma_{сп}$  - предел допускаемой приведенной погрешности системы подготовки пробы газа, %;

$\gamma_{гп}$  - предел допускаемой приведенной погрешности комплекта газоанализатора (измерительной преобразователь и средство представления информации), %;

$\gamma_{обр}$  - погрешность обработки результатов измерений (предел допускаемой приведенной погрешности от индивидуальных особенностей планиметриста и условий работы), %

$$\gamma_{ig} = \pm \sqrt{\gamma_1^2 + \gamma_2^2 + \dots + \gamma_n^2} \quad (9)$$

где  $\gamma_1 - \gamma_n$  - составляющие суммарной приведенной дополнительной погрешности измерения кислорода за счет отклонения влияющих факторов (температуры, напряжения питания, частоты, расхода газовой смеси и др.) от области нормальных значения, приведенных в НТД на средства измерения, %.

10.2. К выполнению измерения по настоящей Методике допускаются лица, имеющие квалификационную группу по технике безопасности не ниже III при работе с электрическими цепями с напряжением до 1000 В.

Приложение 1  
Справочное.

СОСТАВЛЯЮЩИЕ СУММАРНОЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ  
ПОГРЕШНОСТИ

Таблица 1

Дополнительные погрешности комплекта газоанализатора (приведенные к разности между пределами измерений), возникающие от изменения одной из влияющих при прочих неизменных условиях (В таблице I приведены усредненные значения дополнительных погрешностей для газоанализаторов, указанных в п. 5.1)

Факторы, вызывающие дополнительные погрешности	Наибольшая допускаемая приведенная дополнительная погрешность в % для диапазона измерения % O <sub>2</sub> об			
	0-1	0-2	0-5	0-10
Изменение только напряжения питания на каждые ±10%	±1,0	±1,0	±0.6	±0.6
Изменение только расхода анализируемой газовой смеси на +4 см <sup>3</sup> /с от 12 см <sup>3</sup> /с	±0.2	±0.2	±0,8	±0,8
Изменение только атмосферного давления на каждые 3,3 кПа в диапазоне от 91 до 105 кПа	±2,0	±2,0	±1,2	±1.2



Продолжение табл. 1

Факторы, вызывающие дополнительные погрешности	Наибольшая допускаемая приведенная дополнительная погрешность в % для диапазона измерения % O <sub>2</sub> об			
	0-4	0-2	0-5	0-10
Изменение только температуры окружающего воздуха на каждые 10°С от градуировочного	±4,0	±4,0	±2,0	±2,0
Изменение только частоты питания на каждые 0,5 Гц в диапазоне от 49 до 50 Гц	±1,0	±1,0	±0,6	+0,6
Изменение только объемной доли водорода на 0,5% об по сравнению с градуировочным	±5,0	±5,0	±2,0	+0,8
Изменение объемной доли двуокиси углерода на каждый 1% об в анализируемой газовой смеси в пределах от 13 до 17% об	±2,0	±1,0	±0,4	+0,4
Изменение объемной доли метана в анализируемой газовой смеси в пределах от 0 до 1,2% об	±5,0	±4,0	+2,0	±2,0

Наименование	Способ и источник.	Расчет и результат
Масштаб содержания кислорода, % O <sub>2</sub> об/см	(2)	$m_{O_2} = \frac{5 - 0}{160} = 10 = 0,3$
Масштаб времени, ч/см	(3)	$m_t = \frac{1}{20} \cdot 10 = 0,5$
Результат измерения содержания кислорода в уходящих газах, % O <sub>2</sub> об	(1)	$m_{2\phi} = \frac{34 \cdot 0,3 \cdot 0,5}{8} = 0,64$
Предел допускаемой приведенной основной погрешности комплекта кислородомера, %		$\gamma_{\text{пл}} = \pm 2,0$
Погрешность газохода котла, %	Табл. 2	$\gamma_r = \frac{0,012 \cdot 100}{5} = 0,24$
Погрешность устройства отбора пробы газа, %	Табл. 2	$\gamma_{\text{гор}} = \frac{0,02 \cdot 100}{5} = 0,4$
Погрешность подготовки пробы газа, %	Табл. 2	$\gamma_{\text{стп}} = \frac{0,033 \cdot 100}{5} = 0,66$
Погрешность обработки (оцифровки), %	Ж. "Измерительная техника", 1982 г., №8	$\gamma_{\text{обр}} = \quad = \pm 2,0$
Суммарная приведенная погрешность измерительной системы в нормальных условиях, %	(8)	$\gamma_{\text{инн}} = \pm \sqrt{2,0^2 + 0,24^2 + 0,4^2 + 0,66^2 + 2,0^2} = \pm 2,96$
Составляющие суммарной приведенной дополнительной погрешности за счет отклонения, %:	Табл. 1	
температуры		$\gamma_4 = \pm 2,0$
расхода газовой смеси		$\gamma_2 = \pm 0,8$

Наименование	Способ и источник	Расчет и результат
Суммарная приведенная дополнительная погрешность при отклонении внешних влияющих факторов от градуировочных значений, %	(9)	$\gamma_{ig} = \pm \sqrt{2,0^2 + 0,8^2} = \pm 2,16$
Суммарная приведенная погрешность измерения содержания кислорода в уходящих газах, %	(7)	$\gamma_i = \pm \sqrt{2,96^2 + 2,16^2} = \pm 4,0$ <p>Погрешность соответствует установленной норме точности (см. п. 2.1)</p>

Наименование	Способ и источник	Расчет и результат
Доверительные границы погрешности изменения, % O <sub>2</sub> об	(5)	$\Delta_n = \Delta_v = \frac{5 \cdot 4,0}{100} = 0,2$
Результат измерения содержания кислорода в 'уходящих газах	-	0,64% O <sub>2</sub> об; $\Delta_{om} - 0,2$ до + 0,2 при P = 0,95