



СОГЛАСОВАНО

Заместитель руководителя

ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.С. Александров

2005 г.

Комплексы газоаналитические модели 1400 (TE-1)	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>13504-05</u> Взамен № 13504-98
--	--

Выпускаются по технической документации  
фирмы Thermo Electron, США

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Комплексы газоаналитические модели 1400 (TE-1) предназначены для:

- непрерывного автоматического измерения содержания загрязняющих веществ: диоксида серы ( $\text{SO}_2$ ), сероводорода ( $\text{H}_2\text{S}$ ), оксидов азота ( $\text{NO}$ ,  $\text{NO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ), закиси азота ( $\text{N}_2\text{O}$ ); оксида углерода ( $\text{CO}$ ), озона ( $\text{O}_3$ ), хлористого водорода ( $\text{HCl}$ ), аммиака ( $\text{NH}_3$ ), суммы углеводородов ( $\text{C}_x\text{H}_x$ ), метана ( $\text{CH}_4$ ), суммы углеводородов за вычетом метана ( $\text{C}_{\text{HNM}}$ ), хлора ( $\text{Cl}_2$ ), кислорода ( $\text{O}_2$ ), ртути и взвешенных частиц (пыли) в организованных выбросах, вентиляционных выбросах (кроме ртути) и воздухе рабочей зоны, а также диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) в воздухе;
- измерения скорости газового потока организованных выбросов;
- сбора, обработки и хранения полученных данных.

Область применения – контроль организованных выбросов, вентиляционных выбросов и воздуха рабочей зоны.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия комплексов газоаналитических модели 1400 (TE-1) (далее – комплексы) основан на отборе и подготовке пробы анализируемого воздуха, измерении содержания веществ в пробе, измерении скорости газового потока организованных выбросов, сборе, обработке и хранении полученных данных.

Функционально в состав комплексов входят:

- устройство отбора и подготовки пробы,
- газоанализаторы,
- система сбора, обработки и хранения данных,
- ультразвуковой измеритель скорости газового потока модели 220,
- средства измерений для корректировки показаний и поверки газоанализаторов,
- пакет прикладных программ для сбора, обработки и хранения данных.

Конструктивно комплексы смонтированы в стандартных стендах NEMA-1. В зависимости от количества контролируемых веществ и, соответственно, количества поставляемых газоанализаторов комплексы могут размещаться в одном или нескольких стендах NEMA-1.

Комплексы могут быть мобильными (передвижными) или стационарными.

Мобильные комплексы монтируются в унифицированном модуле SHELTER и могут быть установлены на собственном шасси или грузовике.

Комплексы в зависимости от модели используемого устройства отбора и подготовки пробы могут быть выполнены в двух модификациях.

Таблица 1

Модификация комплекса	Устройство отбора и подготовки пробы	Режим подготовки пробы
1	модель 200	Разбавление пробы чистым воздухом непосредственно в зонде.
2	модель 900	Термостатирование линии пробоотбора, нагрев и разбавление пробы чистым воздухом в термостатируемом кондиционере.

Отбор пробы анализируемого воздуха проводится с помощью пробоотборника (зонда), который монтируется в стенку газохода (модель 200) или из обогреваемой тефлоновой линии (модель 900). Проба очищается от пыли и разбавляется чистым воздухом для предотвращения конденсации влаги.

Устройства отбора и подготовки пробы позволяют проводить:

- одновременную подготовку проб от 2-х и более контролируемых источников выбросов в автоматическом или ручном режимах;
- автоматическую обратную продувку зонда и линии пробоотбора.

Газоанализаторы предназначены для непрерывного автоматического измерения содержания веществ в анализируемых пробах воздуха по измерительным каналам, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Принцип действия газоанализатора
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	43C, 43I, 43CHL, 43IHL, 450C, 450I	Флуоресцентный
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	45C, 45I, 450C, 450I; Genesis*	Флуоресцентный; электрохимический
Оксид и диоксид азота, сумма оксидов азота (NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	42C, 42I, 42CHL, 42IHL, 17C, 17I	Хемилюминесцентный
Закись азота (N <sub>2</sub> O)	46C, 46I, 46CHL, 46IHL	ИК абсорбционный
Оксид углерода (CO)	48C, 48I, 48CHL, 48IHL; Genesis*	ИК абсорбционный; электрохимический
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	41C, 41CHL, 410I	ИК абсорбционный
Озон (O <sub>3</sub> )	49C, 49I	УФ абсорбционный
Хлористый водород (HCl)	15C, 15I	ИК абсорбционный
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	17C, 17I	Хемилюминесцентный
Сумма углеводородов (C <sub>H<sub>x</sub></sub> )	51LT/HT, 51ILT/HT; Genesis*	Пламенно-ионизационный; каталитический
Метан, сумма углеводородов, сумма углеводородов за вычетом метана (CH <sub>4</sub> , C <sub>H<sub>x</sub></sub> , C <sub>H<sub>NM</sub></sub> )	55C, 55I	Пламенно-ионизационный с хроматографическим разделением
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	NOVA серия 400	Электрохимический
Кислород (O <sub>2</sub> )	Genesis*	Электрохимический

Продолжение таблицы 2

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Принцип действия газоанализатора
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	TVA-1000B*, 580S II*	Фото-ионизационный
Взвешенные вещества (пыль)	440	Опτικο-абсорбционный
Ртуть	JEROME 411*	Электрическое сопротивление золотой пленки

Примечания:

- 1) Знаком «\*» отмечены портативные газоанализаторы.
- 2) Газоанализаторы серии «I» отличаются от газоанализаторов серии «С» внесенными в конструкцию изменениями: модернизирован корпус и электрическая схема, увеличена память встроенного микропроцессора и количество портов ввода/вывода информации.
- 3) Газоанализаторы серий «С», «I» и серий «CHL», «IHL» различаются диапазонами измерений.

В состав комплексов также входят средства измерений, предназначенные для приготовления бинарных газовых смесей, которые применяются для корректировки показаний и проверки газоанализаторов:

- генератор нулевого воздуха модели 111, который состоит из компрессора и блока очистки воздуха с фильтрами;
- калибратор озона модели 49C-PS, 49I-PS, принцип действия которого заключается в фотохимическом получении озона из кислорода воздуха под действием УФ излучения.
- калибратор газовых смесей модели 146C, 146I, включающий канал динамического разбавления, термодиффузионный, фотометрический и канал титрования в газовой фазе.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1 Метрологические характеристики измерительных каналов веществ приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Режим работы канала	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности		Область применения	T <sub>(0,9)</sub> , не более, с (время усреднения, с)
			млн <sup>-1</sup>	мг/м <sup>3</sup>	при работе без зонда-разбавителя	при работе с зондом-разбавителем		
SO <sub>2</sub>	43C, 43I, 450C, 450I	без разбавл.	0-1,0 св.1,0-100	0-2,0 св.2,0-200	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	80 (10); 110 (60); 320 (300)
		с разбавл.	0-20 св.20-2000	0-40 св.40-4000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
	43CHL, 43IHL	без разбавл.	0-10 св.10-1000	0-20 св. 20-2000	±15 привед. ±15 относит.	-	**	
		с разбавл.	0-200 св.200-20000	0-400 св.400-40000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	

Продолжение таблицы 3

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Режим работы канала	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности		Область применения	T <sub>(0,9)</sub> , не более, с (время усреднения, с)	
			млн <sup>-1</sup>	мг/м <sup>3</sup>	при работе без зонда-разбавителя	при работе с зондом-разбавителем			
NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	42C, 42I, 17C, 17I	без разбавл.	0-1,0 св.1,0-100	0-2,0 св.2,0-200	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	40 (10); 80 (60); 300 (300)	
		с разбавл.	0-20 св.20-2000	0-40 св.40-4000	-	±25 привед. ±25 относит.	**		
	42CHL, 42IHL	без разбавл.	0-10 св.10-1000	0-20 св.20-2000	±15 привед. ±15 относит.	-	**		
		с разбавл.	0-200 св.200-20000	0-400 св.400-40000	-	±20 привед. ±20 относит.	**		
H <sub>2</sub> S	45C, 45I	без разбавл.	0-1,0 св.1,0-20	0-2,0 св.2,0-50	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	120 (10)	
		с разбавл.	0-20 св.20-400	0-40 св.40-1000	-	±25 привед. ±25 относит.	**		
	450C, 450I	без разбавл.	0-1,0 св.1,0-100	0-2,0 св.2,0-200	±20 привед. ±20 относит.	-	* **		
		с разбавл.	0-20 св.20-2000	0-40 св.40-4000	-	±25 привед. ±25 относит.	**		
	Genesis	без разбавл.	0-5 св.5-200	-	±20 привед. ±20 относит.	-	*		30
		с разбавл.	0-20 св.20-2000	0-40 св.40-4000	-	±25 привед. ±25 относит.	**		
N <sub>2</sub> O	46C, 46I	без разбавл.	0-2,0 св.2,0-50	0-5,0 св.5,0-100	±20 привед. ±20 относит.	-	**	60 (30)	
		с разбавл.	0-40 св.40-1000	0-100 св.100-2000	-	±25 привед. ±25 относит.	**		
	46CHL, 46IHL	без разбавл.	0-10 св.10-1000	0-20 св.20-2000	±15 привед. ±15 относит.	-	**		
		с разбавл.	0-200 св.200-20000	0-400 св.400-40000	-	±20 привед. ±20 относит.	**		
CO	48C, 48I	без разбавл.	0-10 св.10-1000	0-20 св.20-2000	±15 привед. ±15 относит.	-	* **	60 (30)	
		с разбавл.	0-200 св.200-20000	0-400 св.400-40000	-	±20 привед. ±20 относит.	**		
	48C, 48I, 48CHL, 48IHL	без разбавл.	0-100 св.100-10000	0-200 св.200-20000	±15 привед. ±15 относит.	-	**		
		с разбавл.	0-2000 св.2000-200000	0-4000 св.4000-400000	-	±20 привед. ±20 относит.	**		
	Genesis	без разбавл.	0-10 св.10-250	-	±20 привед. ±20 относит.	-	*		30
		с разбавл.	0-200 св.200-20000	0-400 св.400-40000	-	±25 привед. ±25 относит.	**		
O <sub>3</sub>	49C, 49I	без разбавл.	0-0,05 св.0,05-1,0	0-0,1 св.0,1-2,0	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	20 (10)	
		с разбавл.	0-1,0 св.1,0-20	0-2,0 св.2,0-40	-	±25 привед. ±25 относит.	**		

Продолжение таблицы 3

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Режим работы канала	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности		Область применения	T <sub>(0,9)</sub> , не более, с (время усреднения, с)
			млн <sup>-1</sup>	мг/м <sup>3</sup>	при работе без зонда-разбавителя	при работе с зондом-разбавителем		
CO <sub>2</sub>	41C	без разбавл.	0-20 св.20-500	0-50 св.50-1000	±15 привед. ±15 относит.	-	**	90 (30)
		с разбавл.	0-400 св.400-10000	0-1000 св.1000-20000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	
	41CHL, 41IHL, 410I	без разбавл.	0-200 св.200-5000	0-500 св.500-7500	±15 привед. ±15 относит.	-	**	
		с разбавл.	0-4000 св.4000-100000	0-10000 св.10000-150000	-	±20 привед. ±20 относит.	**	
NH <sub>3</sub>	17C, 17I	без разбавл.	0-1,0 св.1,0-100	0-2,0 св.2,0-200	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	40 (10); 80 (60); 300 (300)
		с разбавл.	0-20 св.20-2000	0-40 св.40-4000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
HCl	15C, 15I	без разбавл.	0-2,0 св. 2,0-200	0-5,0 св. 5,0-500	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	120 (30)
		с разбавл.	0-40 св.40-4000	0-100 св.100-10000	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
CH <sub>x</sub> (по метану)	51LT/HT, 51ILT/HT	без разбавл.	0-10 св.10-200	-	±20 привед. ±20 относит.	-	**	5
		с разбавл.	0-200 св.200-4000	-	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
		без разбавл.	0-200 св.200-10000	-	±15 привед. ±15 относит.	-	**	
		с разбавл.	0-4000 св.4000-200000	-	-	±20 привед. ±20 относит.	**	
CH <sub>4</sub> , CH <sub>x</sub> , CH <sub>NM</sub> (по метану)	55C, 55I	без разбавл.	0-20 св. 20-2000	-	±20 привед. ±20 относит.	-	**	70
		с разбавл.	0-400 св.400-40000	-	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> (см. примечание 5)	TVA-1000B, 580S II	без разбавл.	0-5 св.5-20	-	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	4
		с разбавл.	0-100 св.100-400	-	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
Cl <sub>2</sub>	NOVA серия 400	без разбавл.	0-0,3 св.0,3-20	-	±20 привед. ±20 относит.	-	* **	10
		с разбавл.	0-6 св.6-400	-	-	±25 привед. ±25 относит.	**	
O <sub>2</sub>	Genesis	без разбавл.	0-5 св.5-30, % (об.)	-	±5 привед. ±5 относит.	-	*	30

Продолжение таблицы 3

Измерительный канал	Модель газоанализатора	Режим работы канала	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности		Область применения	T <sub>(0,9)</sub> , не более, с (время усреднения, с)
			млн <sup>-1</sup>	мг/м <sup>3</sup>	при работе без зонда-разбавителя	при работе с зондом-разбавителем		
Взвешенные вещества (пыль)	440	без разбавл.	(0,1-2,5) г/м <sup>3</sup> (см. примечание 3)	-	±25 относит.	-	**	5
Ртуть	JEROME 411	без разбавл.	-	0,003-0,01 св.0,01-0,2	±25 привед. ±25 относит.	-	*	10
Скорость газового потока	измеритель скорости газового потока модели 220	-	(0,3-50) м/с	-	-	±(0,1+0,02V), м/с	**	-

Примечания:

1) Обозначения в таблице:

T<sub>(0,9)</sub> – время установления показаний,

«\*»– область применения: контроль превышения ПДК вещества в воздухе рабочей зоны,

«\*\*»–область применения: контроль выбросов.

2) Для газоанализаторов, имеющих шкалу измерений в объемной доле (млн<sup>-1</sup>), проводят пересчет показаний в массовую концентрацию компонента (мг/м<sup>3</sup>) путем умножения на коэффициент.

а) контроль воздуха рабочей зоны - используют коэффициенты при температуре 20 °С и 760 мм рт. ст. (в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.005-88) SO<sub>2</sub> – 2,66; H<sub>2</sub>S – 1,42; NO – 1,25; NO<sub>2</sub> – 1,91; CO – 1,17; CO<sub>2</sub> – 1,83; O<sub>3</sub> – 2,00; HCl – 1,52; NH<sub>3</sub> – 0,71; CH<sub>4</sub> – 0,67; C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – 3,25; N<sub>2</sub>O – 1,83; Cl<sub>2</sub> – 2,95.

б) контроль выбросов - используют коэффициенты при температуре 0 °С и 760 мм рт. ст. SO<sub>2</sub> – 2,86; H<sub>2</sub>S – 1,52; NO – 1,34; NO<sub>2</sub> – 2,05; CO – 1,25; CO<sub>2</sub> – 1,96; O<sub>3</sub> – 2,14; HCl – 1,63; NH<sub>3</sub> – 0,76; CH<sub>4</sub> – 0,72; C<sub>6</sub>H<sub>6</sub> – 3,49; N<sub>2</sub>O – 1,96; Cl<sub>2</sub> – 3,17.

3) При использовании анализатора модели 440, имеющего шкалу коэффициента пропускания (0-100) % для частиц размером до 100 мкм, для контроля пыли в выбросах промышленных предприятий необходима разработка Методики выполнения измерений (МВИ) в соответствии с ГОСТ Р 8.563-96 для конкретного источника промышленных выбросов в диапазоне измерений, приведенном в таблице. Разработанная МВИ должна быть аттестована в установленном порядке и должна иметь заключение об экологической экспертизе НИИ «Атмосфера». Диапазон измерений массовой концентрации пыли для МВИ с использованием анализатора модели 440 указан для измерительного расстояния, равного 1 м. В том случае, если измерительное расстояние меньше или больше 1 м, указанный диапазон делится на реальное измерительное расстояние, которое для данного анализатора составляет 0,6 – 15 м.

4) Портативные газоанализаторы моделей Genesis, TVA-1000B, 580S II применяются только во взрывобезопасных зонах.

5) Измерение объемной доли бензола в воздухе рабочей зоны проводится при условии загазованности контролируемой воздушной среды только бензолом. В тех случаях, когда в воздухе рабочей зоны содержатся другие органические вещества газоанализаторы моделей TVA-1000B, 580S II являются индикаторами общей загазованности и применяются для предварительной оценки распределения содержания органических веществ в рабочей зоне для выявления мест повышенной загазованности.

2 Пределы допускаемой вариации показаний газоанализаторов, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

3 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в пределах рабочих условий, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 0,5.

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности газоанализаторов от влияния неизмеряемых компонентов, приведенных в НД на каждый газоанализатор, в долях от пределов допускаемой основной погрешности: 1,0.

5 Метрологические характеристики средств измерений для корректировки показаний и поверки газоанализаторов:

#### Генератор нулевого воздуха модели 111

1) Основные метрологические характеристики генератора приведены в таблице 4.

Таблица 4

Определяемая примесь в нулевом воздухе	Массовая концентрация определяемой примеси в нулевом воздухе на выходе генератора ( $C^*$ ), мг/м <sup>3</sup>
Оксид азота (NO)	не более 0,005
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	не более 0,005
Озон (O <sub>3</sub> )	не более 0,005
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	не более 0,005
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	не более 0,003
Оксид углерода (CO)	не более 0,10
Углеводороды в пересчете на метан	не более 0,30
Хлористый водород (HCl)	не более 0,05
Аммиак (NH <sub>3</sub> )	не более 0,005
Закись азота (N <sub>2</sub> O)	не более 0,10
Хлор (Cl <sub>2</sub> )	не более 0,005
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	не более 0,005
Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> ) (см. примечание 3)	не более 2,0

Примечания:

1)  $C^* = C_{изм} + \frac{\delta_0 \cdot C_{изм}}{100}$ , где

$C_{изм}$  - наибольшее допускаемое значение массовой концентрации примеси в нулевом воздухе на выходе генератора при его испытаниях (поверке), мг/м<sup>3</sup>;

$\delta_0$  - границы относительной погрешности измерений массовой концентрации примеси в нулевом воздухе на выходе генератора (при P=0,99) при его испытаниях (поверке) на комплексах эталонной аппаратуры, входящих в состав ГЭТ-154-01, %.

2) Массовая концентрация загрязняющих веществ в воздухе на входе генератора не должна превышать норм согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

3) Характеристика установлена только при применении генератора с дополнительной колонкой с сорбентом Ascarite.

2) Объемный расход воздуха на выходе генератора при давлении до 1,8 кгс/см<sup>2</sup>, дм<sup>3</sup>/мин

от 0 до 10 (до 20 – по заказу)

Калибратор озона модели 49C-PS, 49I-PS

1) Основные метрологические характеристики калибратора приведены в таблице 5.

Таблица 5

Диапазон воспроизведения объемной доли озона в приготавливаемой ПГС, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой погрешности воспроизведения объемной доли озона в ПГС	
	приведенной	относительной
0,025-0,05 св. 0,05-1,0	± 7 -	- ± 7

Примечание – В качестве исходного воздуха на входе калибратора должен использоваться нулевой воздух от генератора модели 111.

- 2) Интервал времени непрерывной работы калибратора без изменения метрологических характеристик, ч не более 8.
- 3) Время установления заданного значения объемной доли озона в ПГС на выходе калибратора, мин не более 10.
- 4) Объемный расход ПГС на выходе калибратора, дм<sup>3</sup>/мин от 1 до 3.

Калибратор газовых смесей моделей 146С, 146I

1) Основные метрологические характеристики калибратора приведены в таблице 6.

Таблица 6

Канал приготовления ПГС	Компонент	Диапазон воспроизведения объемной доли компонента в приготавливаемой ПГС, млн <sup>-1</sup>	Номер диапазона	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли компонента в ПГС, %
Канал динамического разбавления	NO	0,05 – 1,0	1	± 10
		св. 1,0 – 1500	2	± 6
	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S	0,05 – 1,0	1	± 8
		св. 1,0 – 1500	2	± 6
	NH <sub>3</sub>	0,2 – 1,0	1	± 7
		св. 1,0 – 1500	2	± 6
	CO, N <sub>2</sub> O	2,0 – 10	1	± 7
		св. 10 – 10000	2	± 5
CH <sub>4</sub>	10 – 40	1	± 7	
	св. 40 – 10000	2	± 5	
CO <sub>2</sub>	20 – 70	1	± 8	
	св. 70 – 10000	2	± 5	
HCl	1,0 – 200			± 8
	Термодиффузионный канал	NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> , Cl <sub>2</sub>	0,05 – 0,5	1
св. 0,5 – 10			2	± 7
NH <sub>3</sub>		0,2 – 0,5	1	± 10
	св. 0,5 – 10	2	± 7	
Фотометрический канал	O <sub>3</sub>	0,05 – 1,0		± 7
Канал титрования в газовой фазе	NO <sub>2</sub>	0,05 – 1,0		± 7

Примечания:

- 1) Указанные метрологические характеристики нормированы при использовании:
- в качестве исходных ГС: ГСО-ПГС 1-го разряда в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, эталонные материалы ВНИИМ по МИ 2590-2004, аттестованные с относительной погрешностью не более: ± 3 % - для CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O; ± 4 % - для NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>; ± 5 % - для HCl (для канала динамического разбавления и канала титрования в газовой фазе).
  - источников микропотоков по ТУ ИБЯЛ.418319.013-2001, пределы допускаемой относительной погрешности ± (5-7) % (для термодиффузионного канала).
  - в качестве газа-разбавителя - воздух от генератора нулевого воздуха модели 111.
- 2) Конкретный диапазон воспроизведения объемной доли компонента в ПГС определяется исходной ГС в баллоне под давлением или источником микропотока и режимом работы калибратора.

## 2) Канал динамического разбавления

- Диапазон коэффициентов разбавления  
(конкретный диапазон задается пользователем) от 2 до 20000.
- Пределы допускаемой относительной погрешности определения  
коэффициента разбавления, % ±3.
- Диапазоны расходов газа-разбавителя  
(конкретный диапазон задается пользователем), дм<sup>3</sup>/мин 0,3-5; 0,5-10; 0,8-15; 1,0-20.
- Диапазоны расходов исходной ГС  
(конкретный диапазон задается пользователем), см<sup>3</sup>/мин 5,0-50; 5,0-100;  
10-200; 25-500.
- Пределы допускаемой относительной погрешности установления  
расхода газа-разбавителя и исходной ГС, % ±2,0.
- Пределы допускаемой относительной погрешности поддержания  
расхода газа-разбавителя и исходной ГС в течение 8 ч непрерывной работы, % ±1,0.
- Время установления заданного значения объемной доли компонента  
в ПГС на выходе калибратора (в зависимости от режима работы), мин от 5 до 60.
- Количество одновременно подключаемых баллонов с исходной ГС 3.

## 3) Термодиффузионный канал

- Температура в термостате может быть установлена на уровне, °С 30; 35; 40.
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности установления  
температуры в термостате, °С ±0,1.
- Пределы допускаемой абсолютной погрешности поддержания  
температуры в термостате в течение 8 ч непрерывной работы, °С ±0,1.
- Объемный расход ПГС на выходе калибратора  
для термодиффузионного канала, дм<sup>3</sup>/мин от 0,3 до 2.

6 Основные технические характеристики комплекса приведены в таблице 7.

Таблица 7

Мо- ди- фи- ка- ция	Температура в точке отбора газовой пробы, °С	Кoeffи- циент разбав- ления пробы	Потребляемая мощность, не более, ВА	Габаритные размеры, не более, мм	Масса, не более, кг
1	не более 600	20 (допуска- ется до 150)	3300	Пробоотборник: диаметр – 51, длина – по заказу; Стойка: 636x813x1829; Труба для транспортировки пробы: длина – до 300 м, диаметр – 22,4.	Пробоотборник на фланце: 13,6; Стойка с газо- анализаторами: 320.
2	не более 600	20 (допуска- ется до 150)	Стойка: 7000; Линия отбора пробы с подог- ревом: 10 ВА на 30 см.	Устройство пробоотбора: длина 1,2+2,5 м, диаметр – 12,7+24,5; Стойка: 636x813x1829.	Стойка с газо- анализаторами: 200.

7 Технические характеристики мобильного комплекса, смонтированного в унифициро-  
ванном модуле SHELTER:

- габаритные размеры модуля, не более, м: 4,4x2,4x2,5;
- масса модуля, не более, кг: 1500 (3000 с приборами).

#### 8 Условия эксплуатации комплекса:

- диапазон температуры окружающей среды от 15 °С до 30 °С;
- относительная влажность не более 80 % во всем диапазоне температур;
- диапазон атмосферного давления от 84,4 до 106,7 кПа.

9 Внешние условия эксплуатации мобильного комплекса, смонтированного в унифицированном модуле SHELTER:

- температура окружающего воздуха от минус 20 °С до 45 °С;
- относительная влажность воздуха не более 80 % при температуре 25 °С;
- диапазон атмосферного давления от 84,4 до 106,7 кПа.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится типографским способом на титульный лист Руководства по эксплуатации комплекса и на стойку комплекса в виде наклейки.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки комплексов приведена в таблице 8.

Таблица 8

№№	Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	Устройство отбора и подготовки пробы	модели 200 модели 900	1 <sup>1)</sup> 1 <sup>1)</sup>
2	Газоанализаторы	(таблица 2)	от 1 до 16 <sup>2)</sup>
3	Ультразвуковой измеритель скорости газового потока	модели 220	1
4	Средства измерений для корректировки показаний и поверки газоанализаторов: - генератор нулевого воздуха, - калибратор озона; - калибратор газовых смесей	модели 111 модели 49C-PS, 49I-PS модели 146C, 146I	1 1 1
5	Стенды	NEMA-1	от 1 до 4 <sup>2)</sup>
6	Система сбора, обработки и хранения данных		1
7	Пакет прикладных программ для сбора и обработки данных		1
8	Руководство по эксплуатации		1
9	Методика поверки		1

Примечания:

1) Устройство отбора и подготовки пробы модели 200 входит в состав комплекса модификации 1, устройство отбора и подготовки пробы модели 900 – в состав комплекса модификации 2.

2) В комплексе модификации 2 количество газоанализаторов определяется соотношением их суммарного расхода и расхода устройства отбора и подготовки пробы модели 900.

Количество газоанализаторов и стендов NEMA-1 определяется заказом пользователя.

## ПОВЕРКА

Поверка комплексов газоаналитических модели 1400 (ТЕ-1) проводится в соответствии с документом «Комплексы газоаналитические модели 1400 (ТЕ-1). Методика поверки» (приложение А к Руководству по эксплуатации), разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» « 8 » августа 2005 г.

Основные средства поверки:

для измерительных каналов веществ:

- калибратор газовых смесей модели 146С, 146I фирмы Thermo Electron, США, входящий в состав комплексов газоаналитических модели 1400 (ТЕ-1), в комплекте с ГСО-ПГС состава  $SO_2/N_2$  (№№ 4034-87, 4044-87),  $NO/N_2$  (№№ 4016-87, 4024-87),  $NO_2/N_2$  (№ 4427-87),  $CO/N_2$  (№№ 3819-87, 3832-87, 3816-87),  $CO_2/N_2$  (3760-87, 3773-87),  $CH_4/N_2$  (№№ 3877-87, 3885-87),  $H_2S/N_2$  (№№ 4282-88, 4283-88),  $NH_3/N_2$  (№ 4278-88) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92; ГС состава  $HCl/N_2$  (№ 06.01.813),  $N_2O/N_2$  (№ 06.10.760) в баллонах под давлением – эталонные материалы ВНИИМ по МИ 2590-2004, источники микропотоков  $Cl_2$  (№ 06.04.040),  $C_6H_6$  (№ 06.04.004) по ТУ ИБЯЛ.418319.013-2001,
- ГСО-ПГС состава  $O_2/N_2$  (№ 3726-87) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92,
- генератор паров ртути ГПР-2 по ТУ 4276-014-01422944-99,
- генератор нулевого воздуха модели 111 фирмы Thermo Electron, США, входящий в состав комплексов газоаналитических модели 1400 (ТЕ-1).

для измерительного канала пыли:

- весы лабораторные ВЛР-20 по ГОСТ 24104-80,
- счетчик ротационный газовый РГ-40-1 по ГОСТ 8700-72,
- фильтры аналитические АФА-ПВ-10 и АФА-ВП-20 по ТУ 95-71.86-76,
- пробоотборная трубка по ТУ 3646-001-4693637-98,
- остальные средства поверки указаны в разделе 3 Методики выполнения измерений массовой концентрации пыли в организованных (пространственно организованных) пылегазовых стационарных потоках М-МВИ-63-99 (свидетельство о ГМА № 2420/85-99 от 14 декабря 1999 г.).

для измерительного канала скорости газового потока:

- аэродинамическая труба с поворотным координатным столом.

для генераторов нулевого воздуха модели 111:

- эталон сравнения – чистый газ с нормированным содержанием определяемых примесей в баллоне под давлением Хд.2.706.142-ЭТ1 (синтетический воздух) по ГОСТ 8.578-2002,
- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК 418313.001 ТУ в комплекте с ГСО-ПГС состава  $NO/N_2$  (№ 4014-87),  $SO_2/N_2$  (№ 4037-87),  $CO/N_2$  (№ 3810-87),  $CO_2/N_2$  (№ 3753-87) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92,
- газоанализаторы, входящие в состав флуоресцентного, хемилюминесцентного и оптико-акустического комплексов эталонной аппаратуры Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01,

для калибраторов озона модели 49C-PS, 49I-PS:

- расходомер-счетчик газа РГС-1 по ШДЕК.421322.001 ТУ,
- эталонный комплекс аппаратуры для воспроизведения и передачи размера единицы массовой концентрации озона, входящий в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01.

для калибраторов газовых смесей модели 146С, 146I:

- расходомер-счетчик газа РГС-1 по ШДЕК.421322.001 ТУ,
- расходомер-счетчик газа РГС-2 по ШДЕК.421322.001 ТУ,
- устройство для измерения расхода газа типа УИРГ по 5КО.283.000 ТУ, аттестат методики выполнения измерений 5КО.283.000 ДА,
- образцовый платиновый термометр сопротивления 2-го разряда типа ТСПН-4М по ТУ 50-696-88,
- эталонный комплекс аппаратуры для воспроизведения и передачи размера единицы массовой концентрации озона, входящий в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01,
- газоанализаторы, входящие в состав флуоресцентного и хемилюминесцентного комплексов эталонной аппаратуры Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01,
- генератор нулевого воздуха модели 111, фирмы Thermo Electron, США, входящий в состав газоаналитических комплексов модели 1400 (ТЕ-1),
- источник микропотока SO<sub>2</sub> (№ 06.04.014) по ТУ ИБЯЛ.418319.013-2001,
- ГСО-ПГС состава SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> (№ 6189-91), NO/N<sub>2</sub> (№ 4014-87) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92.

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

- 1 ГОСТ 8.578-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерения содержания компонентов в газовых средах».
- 2 ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия».
- 3 ГОСТ Р 50759-95 «Анализаторы газов для контроля промышленных и транспортных выбросов. Общие технические условия».
- 4 ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны»
- 5 Техническая документация фирмы - изготовителя.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип комплексов газоаналитических модели 1400 (TE-1) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовитель: фирма Thermo Electron, США  
27 Forge Parkway Franklin, MA 02038 United States

Заявитель: фирма INTERTECH Corporation  
119017, г. Москва, Б. Толмачевский пер., д. 5, ГИРЕДМЕТ, Интертек

Руководитель научно-исследовательского  
отдела государственных эталонов  
в области физико-химических измерений  
ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



Л.А. Конопелько

Инженер ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»



О.В. Фатина

Представитель организации-заявителя:  
Вице-президент INTERTECH Corporation



Тим Киернан