

**ОПИСАНИЕ ТИПА  
СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА**

**СОГЛАСОВАНО**

Зам. директора ГЦИ СИ  
ГЦИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
В.С. Александров  
1998 г.



Комплекс газоаналитический модели 1500	Внесен в Государственный реестр средств измерений, прошедших испытания Регистрационный N <u>13505-98</u> Взамен N 13505-92
--	--

Выпускается в соответствии с документацией фирм «Thermo Environmental Instruments Inc.», США.

**НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ**

Комплекс газоаналитический модели 1500 предназначен для непрерывного автоматического определения содержания SO<sub>2</sub>, NO, NO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, HCl, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, суммы углеводородов, формальдегида в воздухе рабочей зоны и атмосферном воздухе и контроля метеопараметров.

**ОПИСАНИЕ**

Принцип действия комплекса газоаналитического модели 1500 основан на отборе и подготовке газовой пробы и дальнейшем измерении в ней компонентов, перечень которых и методы определения приведены в табл. 1.

Комплекс модели 1500 включает в себя:

- Газоанализаторы для непрерывного автоматического определения содержания газов-загрязнителей по следующим каналам:

Таблица 1

N П.п	Измерительный канал	Модель	Принцип действия
1.	Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	43С; 43С TL	Флюоресцентный
2.	Сероводород (H <sub>2</sub> S)	45С	- « -
3.	Оксид и диоксид азота, сумма оксидов азота (NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> )	42С; 42С TL, 17С	Хемиллюминесцентный
4.	Оксид углерода (CO)	48С; 48С TL	- « -
5.	Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )	41С, 41С TL	- « -
6.	Озон (O <sub>3</sub> )	49С	УФ абсорбция (фотометрия)
7.	Хлористый водород (HCl)	15С	ИК с корреляционным газовым фильтром
8.	Аммиак (NH <sub>3</sub> )	17С	Хемиллюминесцентный
9.	Сумма углеводородов	51LT/HT	Пламенная ионизация

10.	Метан, сумма углеводородов (в т.ч. за вычетом метана)	55С	Пламенная ионизация, Хроматографическое разделение
11.	Формальдегид	53С	Флюоресцентный
12.	Пары органических веществ	52С	Фотоионизационный

**Примечание:**

Дополнительно в составе комплекса могут быть поставлены портативные анализаторы паров органических соединений моделей 680 (метод – пламенная ионизация) и 580 EZ (метод – фотоионизационный)..

- Датчики в комплекте с преобразователем (транслятором) модели 120 для измерения следующих метеопараметров:  
температуры окружающего воздуха, модели 060 и 063  
относительной влажности воздуха (модель 083С) и температуры (модель 083С-1RH/Temp);  
скорости ветра, модель 010С,  
направления ветра, модель 020С

**Примечание:**

Дополнительно могут быть поставлены датчик солнечной радиации модели 095 и датчик дождя и снега модели 376.

- Комплект для отбора и подготовки пробы воздуха.

- Средства калибровки комплекса:  
генератор нулевого воздуха модели 111,  
калибратор озона модели 49С-PS,  
калибратор газовых смесей модели 146С,  
газовые смеси в баллонах под давлением.

- Систему сбора и обработки данных
- Пакет прикладных программ для сбора и обработки данных.

Газоаналитический комплекс модели 1500 представляет собой стандартный стенд NEMA-1, в котором смонтированы комплект пробоотборников для отбора проб воздуха и очистки от твердых частиц, газоанализаторы, регистрирующие устройства, система сбора и обработки данных, средства калибровки комплекса, датчики метеопараметров (направления и скорости ветра, температуры, относительной влажности атмосферного воздуха, барометрического давления, интенсивности солнечной радиации и количества осадков).

В зависимости от числа измеряемых компонентов и, соответственно, числа поставляемых газоанализаторов комплекс может быть размещен в одном или нескольких стандартных стендах NEMA-1.

Комплекс может быть мобильным (передвижным) или стационарным

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Метрологические характеристики измерительных каналов комплекса 1500 приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2

Определяемые компоненты Модель	Область применения: *) **)	Диапазоны измерений		Предел допускаемой основной приведённой погрешности ( $Y_0$ ), %	Изменение выходного сигнала за регламентированный интервал времени в долях от $Y_0$	Время переходного процесса, с.
		ppm	мг/м <sup>3</sup>			
SO <sub>2</sub> (43C TL)  (43C)	*) **) -"	0-0,01;0-0,02; 0-0,05; 0-0,1; 0-0,2; 0-0,5; 0-1,0; 0-2,0; 0-5,0; 0-10; 0-20; 0-50; 0-100;	0-0,02; 0-50; 0-0,1; 0-0,2; 0-0,5; 0-1; 0-2,0; 0-5,0; 0-10; 0-20; 0-50; 0-100; 0-200;	- ± 20 ± 20 ± 15 ± 15 ± 15 ± 15	0,5 за 7 дней	80 – 320
NO, NO <sub>2</sub> NO <sub>x</sub> (42C TL) (42C) (17C)	*) **) -"	0-0,005;0-0,01 0-0,02; 0-0,05; 0-0,1; 0-0,2; 0-0,5; 0-1,0; 0-2,0; 0-5,0; 0-10; 0-20; 0-50; 0-100;	0-0,01;0-0,02; 0-0,04; 0-0,1; 0-0,2; 0-0,4; 0-1; 0-2,0; 0-4,0; 0-10; 0-20; 0-40; 0-100; 0-200;	- - ± 20 ± 20 ± 15 ± 15 ± 15 ± 15	0,5 за 7 дней	40 – 300
H <sub>2</sub> S (45C)	*) **) -"	0-0,05; 0-0,1; 0-0,2; 0-0,5; 0-1,0; 0-2,0; 0-5,0; 0-10; 0-20	0-0,1; 0-0,2; 0-0,5; 0-1; 0-2,0; 0-5,0; 0-10; 0-20; 0-50	± 20 ± 20 ± 15 ± 15 ± 15	0,5 за 7 дней	120
CO (48C TL) (48C)	*) **) -"	0-0,5; 0-1; 0-2; 0-5; 0-10;0-20; 0-50; 0-100; 0-200;0-500; 0-1000;0-2000; 0-5000; 0-10000	0-1; 0-2;0-5;0-10; 0-20;0-50; 0-100;0-200; 0-500;0-1000; 0-2000;0-5000; 0-10000; 0-20000;	- ± 15 ± 10 ± 5 ± 5 ± 5 ± 5 ± 5	0,5 за 7 дней	60

O <sub>3</sub> (49C)	*) **) -"	0-0,05; 0-0,1; 0-0,2; 0-0,5; 0-1,0; 0-2,0; 0-5,0;	0-0,1; 0-0,2; 0-0,5; 0-1; 0-2,0; 0-5,0; 0-10;	± 20 ± 20 ± 15 ± 15	0,5 за 7 дней	20
CO <sub>2</sub> (41C)	*) **) -"	0-5; 0-10; 0-20 0-50; 0-100; 0-200; 0-500;	0-10; 0-20 0-50; 0-100; 0-200; 0-500; 0-1000;	± 10 ± 10 ± 10 ± 10	0,5 за 7 дней	120
NH <sub>3</sub> (17C)	*) **) -"	0-0,01; 0-0,05; 0-0,1; 0-0,2; 0-0,5; 0-1,0; 0-2,0; 0-5,0; 0-10; 0-20;	0-0,1; 0-0,2; 0-0,5; 0-1; 0-2,0; 0-5,0; 0-10; 0-20; 0-50;	- ± 20 ± 20 ± 15 ± 15 ± 15	0,5 за дней	40 - 300
HCl (15C)	**) -"	0-5; 0-10; 0-20; 0-50; 0-100; 0-200; 0-500; 0-1000; 0-2000; 0-5000	0-10; 0-20 0-50; 0-100; 0-200; 0-500; 0-1000; 0-2000; 0-5000; 0-7500	± 15 ± 15 ± 15 ± 15 ± 15 ± 15	0,5 за 7 дней	120
Σ СН (в пересчете на пропан)) (51LT/HT)	*) **) -"	0-10; 0-500; 0-5000; 0-10000	-	± 15 ± 10 ± 10 ± 10	0,5 за 7 дней	5
Метан, Σ СН (в пересчете на пропан Σ СН (за вычетом метана (55C)	*) **) -"	0- 20; 0-200; 0-500; 0-2000	-	± 10 ± 10	0,5 за 24 ч	70
Пары органичес ких веществ: (52) (580 EZ) (по бензолу)	***)	0,1-2000	-	± 20	0,5 за 7 дней 0,2 за 8 ч	5

(680) (по метану)	***)	0-100 (с разрешением 0,1 ppm) 0-20000 (с разрешением 1 ppm)	-	± 10 ± 10	0,2 за 10 ч	4 (при расходе 0,8 дм <sup>3</sup> /мин)
Формальдегид СН <sub>2</sub> О (53С)	**) -"	0-2;0-5;0-10; 0-20; 0-50; 0-100	-	± 20 ± 20 ± 20	0,5 за 7 дней	80 - 320

## Примечания:

1. В графе "Область применения" введены следующие обозначения:

\*-) – контроль атмосферного воздуха

\*\*-) – санитарный контроль воздуха рабочей зоны производственных помещений;

\*\*\*) - для предварительного анализа атмосферного воздуха и воздуха рабочей зоны.

2. Стационарный газоанализатор модели 52 используется для предварительного анализа паров органических веществ.

3. На нижних диапазонах измерений газоанализаторов серии TL погрешность измерений не нормируется.

4. В газоанализаторе модели 51 возможно измерение суммы углеводородов в пересчете на метан.

5. Портативные анализаторы моделей 580 EZ и 680 используются для предварительного анализа паров органических веществ во взрывобезопасной зоне.

6. Метрологические характеристики анализаторов моделей 52, 580 EZ, 680 нормированы по модельному веществу: бензолу (модели 52, 580 EZ) или метану (модель 680).

Таблица 3.

Наименование параметра, Модель	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений
Скорость ветра, м/с (010С)	1,5 – 50	± 0,5
Направление ветра, ° (020С)	0 - 360	± 5
Температура воздуха, °С (060, 063, 083-1 RH/Temp)	- 50 - + 50	± 0,8
Относительная влажность воздуха, % (083С, 083-1 RH/Temp)	15 - 98	± 5 %
Давление атмосферного воздуха, мм рт.ст	660 – 812	± 1,0

## Примечание:

датчики измерения интенсивности солнечной радиации и количества осадков используются в качестве индикаторов.

Метрологические характеристики средств калибровки газоаналитического комплекса 1500:

1. Калибратор озона модели 49С-PS –

диапазоны концентраций озона  
в приготавливаемых ПГС, ppm -

0,025-0,05; 0,05-0,1;  
0,1-0,2; 0,2-0,5; 0,5-1;  
1-2; 2-5

пределы относительной погрешности приготовления ПГС -  $\pm 7\%$ ;

время непрерывной работы без изменения МХ - не менее 8 ч;

время установления постоянной концентрации - не более 20 с;

расход газовой смеси на выходе калибратора - от 1 до 3 дм<sup>3</sup>/мин.

2. Генератор нулевого воздуха модели 111, метрологические характеристики - приведены в таблице 3.

Таблица 4.

Компонент	Остаточное содержание компонентов в очищенном воздухе, мг/м <sup>3</sup>
Оксид азота (NO)	0,005
Диоксид азота (NO <sub>2</sub> )	0,005
Озон (O <sub>3</sub> )	0,005
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	0,005
Сероводород (H <sub>2</sub> S)	0,005
Оксид углерода (CO)	0,1
Углеводороды (по метану)	0,3
Хлористый водород	0,05
Аммиак	0,003

Примечания: 1) Концентрация газа-загрязнителя на входе генератора на уровне ПДК воздуха рабочей зоны.

2) Расход воздуха на выходе генератора составляет до 10 дм<sup>3</sup>/мин при давлении до 1,8 кгс/см<sup>2</sup> (до 20 дм<sup>3</sup>/мин – по заказу).

## 3. Калибратор газовых смесей модели 146С –

Канал разбавления

## 1. Диапазоны и погрешности приготовления ПГС

Компоненты	Диапазон кон- центраций, ppm	Номер диапазона	Пределы относительной по- грешности приготовления ПГС, %
NO, NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub>	0,025 – 1,0	1	$\pm \left( 5 + 60 \cdot \frac{X_{гр}}{X_{гс}} \right) *$
	1,0 – 1500	2	$\pm 5$
CO, CH <sub>4</sub> , N <sub>2</sub> O, CO <sub>2</sub>	1 – 80	1	$\pm \left( 4 + 60 \cdot \frac{X_{гр}}{X_{гс}} \right)$
	80 – 1500	2	$\pm 4$
HCl	0,5 - 500		$\pm 9$

\* где: X<sub>гр</sub> – содержание компонента в газе-разбавителе, ppm

X<sub>гс</sub> – содержание компонента в приготавливаемой ГС, ppm

Примечание: Указанные в таблице пределы относительной погрешности калибратора нормированы при использовании исходных газовых смесей, аттестованных с 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> ;

± 7 % -для HCl.

- |  |                          |
|--|--------------------------|
| 2. Диапазон коэффициентов разбавления  | 2 – 20000                |
| 3. Пределы относительной погрешности определения коэффициента разбавления, %   | ±3                       |
| 4. Диапазоны* расходов разбавительного газа (нулевой воздух), дм <sup>3</sup> /мин (регулируемый в заданном диапазоне) | 0,3-5; 0,3-10; 0,4-20    |
| 5. Диапазоны* расходов исходной газовой смеси, см <sup>3</sup> /мин (регулируемый в заданном диапазоне)                | 1,0-50; 2,0-100; 4,0-200 |
| 6. Время установления постоянной концентрации, не более, мин   | 1                        |
| 7. Пределы допускаемой погрешности задания расхода, %, в линии газа-разбавителя  | ± 2                      |
| в линии исходного газа   | ± 2,5                    |
| 8. Пределы допускаемой погрешности поддержания расхода за 8 ч непрерывной работы, не более, %                          | ± 2                      |
| 9. Количество одновременно подключаемых баллонов с исходной газовой смесью   | 3                        |

Примечание: \* - конкретный диапазон расходов задается потребителем.

**Термодиффузионный канал**  
(с использованием источников микропотоков ИМ)

1. Диапазоны и погрешности приготовления ПГС

Компоненты	Диапазон концентратий, ppm	Номер диапазона	Пределы относительной погрешности приготовления ПГС, %
NO <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S, NH <sub>3</sub> ,	0,01 – 0,7	1	±7*
	свыше 0,7 – 20	2	±5

Примечание: \* Относительная погрешность нормирована при использовании источников микропотоков (ИМ), аттестованных с погрешностью не более 2 – 3 %.

2. Температура термостата, °С	30; 35; 45
3. Пределы допускаемой погрешности установления температуры, °С	±0,1
4. Пределы допускаемой погрешности поддержания температуры термостата за 8 ч непрерывной работы, °С	±0,1
5. Диапазон объемного расхода газовой смеси, дм <sup>3</sup> /мин	0,3-2

Канал озона

1. Диапазон объемной доли озона в ПГС, ppm	0,025 – 5
2. Пределы относительной погрешности, %	±7

Канал преобразования NO в NO<sub>2</sub>

1. Диапазон объемной доли NO <sub>2</sub> , ppm	0,025 – 5
2. Пределы относительной погрешности определения NO <sub>2</sub> в газовой смеси, %	±7

---



Основные технические характеристики газоаналитического комплекса 1500 приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Определяемые компоненты, параметры Модель	Электрическое питание, В, Гц Потребляемая мощность, ВА	Габаритные размеры, мм	Масса, кг	Диапазоны рабочих температур в процессе эксплуатации, °С
SO <sub>2</sub> (43C TL) (43C)	220; 50; 100	425x219x584	20	20-30 (допускается от 5 до 45)
NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> (42C TL) (42C)	220; 50; 100 300	425x219x584	25 24	15-35 (допускается от 5 до 45)
H <sub>2</sub> S (45C)	220; 50; 100	Газоанализатор: 425x219x584 Конвертер: 485x219x394	28,5	20-30 (допускается от 5 до 45)
CO (48C TL) (48C)	220; 50; 100	425x219x584	16	15-30 (допускается от 5 до 45)
O <sub>3</sub> (49C)	220; 50; 150	425x219x584	16	15-35 (допускается от 5 до 45)
CO <sub>2</sub> (41C)	220; 50; 100	425x219x584	17,5	15-35 (допускается от 5 до 45)
NH <sub>3</sub> , NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> (17C)	220; 50; 300	425x219x584	21,2	15-35 (допускается от 5 до 45)

НСИ (15С)	220; 50; 100	425x219x584	17,5	15-35 (допускается от 5 до 45)
Σ СН (в пересчете на пропан)) (51LT/HT)	220; 50; 500	418x219x560	24,8	5-35
Метан, Σ СН (в пересчете на пропан Σ СН (за вычетом метана (55С)	220; 50; 500	425x219x584	31,8	15-35 (допускается от 5 до 45)
Пары органичес ких веществ (52С) (580 EZ)	220; 50; 500 питание от никель- кадмиевой батареи в течение 8 ч без зарядки	418x219x584 254x108x89	31,8 1,4	15-35 (допускается от 5 до 45)
Пары органичес ких веществ (680)	Питание от аккумулятора, время работы без зарядки – 10 ч	317x292x63	4,8	15-35 (допускается от 5 до 45)
Формаль- дегид CH <sub>2</sub> O (53С)	220; 50; 100	425x219x584	20	20-30 (допускается от 5 до 45)
Калибра- тор модели 49С-PS	220; 50 100	425x219x584	16	15-35 (допускается работа от 5 до 45)
Калибра- тор модели 146 С	220; 50 100	425x219x584	18,8	10-30

Генератор нулевого воздуха модели 111	220; 50	Основной блок 425x219x584 Компрессор: 305x510x432	Основной блок: 9 Компрессор 18	15-25
---	---------	--	--	-------

Примечания: 1. В газоанализаторах имеется выход RS-232.

Мобильный комплекс монтируется в унифицированном модуле SHELTER со встроенной системой автоматического поддержания температуры (15 – 30) оС. Модуль может быть установлен на собственном шасси или грузовике.

Габариты модуля, м, не более: 4,4x2,4x2,5.

Масса модуля, кг, не более: 1500 (3000 кг с оборудованием).

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульном листе руководства по эксплуатации комплекса газоаналитического модели 1500.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки комплекса газоаналитического модели 1500 приведен в табл.4.

Таблица 4.

Наименование	Обозначение	Количество
1. Газоанализаторы (из перечня табл. 1)	В соответствии с табл.1	От 1 до 7 в стенде NEMA-1
2. Комплект для отбора и подготовки пробы		1
3. Комплект датчиков метеопараметров	В соответствии с табл.3	1
4. Комплект средств для градуировки и поверки: калибраторы	146С, 49С-PS	1 1
генератор нулевого воздуха	111	1
5. Стенд	NEMA-1	1-3
6. Система сбора и обработки данных		1
7. Пакет прикладных программ для сбора и обработки данных		1
8. Руководство по эксплуатации		1
9. Методика поверки		1

Примечание: Количество стендов NEMA-1 определяется числом газоанализаторов, заказываемых потребителем.

### ПОВЕРКА

Поверка комплекса модели 1500 осуществляется в соответствии с методикой поверки МП 239-98.

Поверка газовых каналов проводится с использованием:

отечественных рабочих эталонов (образцовых средств измерений) - генератора газовых смесей ГДП-102 ИБЯЛ.413142.002 ТУ в комплекте с источниками микропотоков (ИМ) по ТУ ИБЯЛ.418319.013; ГСО-ПГС по ТУ 6-16-2956-92, а также

калибратора модели 146 в комплекте с источниками микропотоков (эталоны сравнения) и ГСО-ПГС по ТУ 6-16-2956-92, генератора чистого воздуха модели 111, генератора озона модели 49С-PS – для каналов определения газов;

образцового ртутно-стеклянного термометра ТЛ-4 2-го разряда, образцового платинового термометра сопротивления 2-го разряда, генератора влажности газов образцовых динамических РОДНИК-4 5К2.844.100 ТУ, аэродинамической трубы, лимба Л86.0509.006, барометра образцового переносного БОП-1М, установки для создания и поддержания абсолютного давления – для каналов метеопараметров.

Межповерочный интервал – 1 год, для канала измерения температуры и давления – 2 года.

#### НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Руководство по эксплуатации на комплекс модели 1500, ГОСТ 13320-81 «Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия», ГОСТ Р 50760-95 «Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия», ГОСТ 12.1.005-88 «Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны».

Ремонт: фирма «INTERTECH Corporation», Московское представительство, г.Москва

тел: (095) 939-32-05, 939-32-06; факс: (095) 932-78-61.

#### ЗАКЛЮЧЕНИЕ



Комплекс газоаналитический модели 1500 соответствует требованиям НТД на него, ГОСТ 13320-81, ГОСТ Р 50760-95, ГОСТ 12.1.005-88.

Изготовитель: фирма «Thermo Environmental Instruments Inc.», США.

Продавец: фирма «INTERTECH Corporation», Московское представительство 119899, г.Москва, ГСП-3, В-234, Воробьевы горы, МГУ им.Ломоносова, Химфак.

Начальник отдела испытаний

Руководитель лаборатории  
Государственных эталонов в  
области аналитических измерений

 М.А.Гершун  
 Л.А.Конопелько

Директор  
Московского представительства  
«INTERTECH Corporation»

Ю.И.Попандопуло