

СОГЛАСОВАНО



Зам. руководителя ГЦИ СИ
"ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"

В.С. Александров
2007 г.

Станция автоматического контроля воздуха МР-16М	Внесен в Государственный реестр средств измерений Регистрационный N <u>33972-07</u>
--	--

Изготовлена по технической документации ИМНЖ.416143.001, зав. № 5

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Станция автоматического контроля воздуха МР-16М, зав. № 5, (далее станция) предназначена для:

- непрерывного автоматического измерения массовой концентрации загрязняющих веществ (оксидов азота (NO, NO₂, NO_x), диоксида серы (SO₂), сероводорода (H₂S), аммиака (NH₃), оксида углерода (CO), суммы углеводородов (ΣСН), озона (O₃), взвешенных частиц (пыли) в атмосферном воздухе;
- непрерывного автоматического измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения в атмосферном воздухе;
- автоматического измерения метеорологических параметров в приземном слое атмосферы (температуры и влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления ветра);
- формирования и заполнения файлов суточных данных, месячной базы данных и графической базы данных;
- сбора, обработки и хранения полученных данных;
- передачи информации в центр сбора и обработки информации (ЦОИ).

Для аммиака проводится только предварительный контроль массовой концентрации, при получении информации о превышении предельно допустимой концентрации (ПДК) необходим последующий анализ воздуха по методикам выполнения измерений (МВИ) и приборам, разрешенным к применению Росгидрометом.

Станция может использоваться в составе системы наблюдения за состоянием атмосферного воздуха в районе жилой зоны или автономно.

Область применения – контроль атмосферного воздуха.

ОПИСАНИЕ

Станция является многоканальным, многофункциональным автоматическим средством измерений, не требующим в процессе эксплуатации постоянного присутствия обслуживающего персонала.

Станция представляет собой комплекс измерительных и обрабатывающих средств, размещенных внутри и снаружи павильона.

В состав МР-16М входят:

- газоаналитический комплекс;
- устройство детектирования гамма-излучения;
- метеорологический комплекс;
- павильон экологический с системой жизнеобеспечения (СЖ) и комплектом статических конструкций;
- устройство переходное (УП);
- персональный компьютер (ПК) с программным обеспечением (ПО);
- аппаратура передачи данных (телефонный модем);
- источник бесперебойного питания (ИБП).

Газоаналитический комплекс расположен внутри павильона и включает в себя газоанализаторы: «ЕТ 909» в комплекте с вакуумным насосом (NO , NO_2 , NO_x); «Сирена-А-01.8» (SO_2); «Сирена-А-01.1» (H_2S) и «Сирена-А-21.2» (NH_3) с соответствующими преобразователями порошковыми измерительными (ППИ) и общим блоком управления (БУ); «К-100» (CO); «Гамма ЕТ» с генератором водорода (ΣCH); «Ф-105» (O_3), а также анализаторы пыли «Даст» (взвешенные частицы размером не более 100 мкм) и «Даст-1» (взвешенные частицы размером не более 10 мкм).

Отбор проб и подача анализируемого атмосферного воздуха на газоанализаторы осуществляется при помощи системы отбора проб воздуха, вмонтированной в крышу павильона станции. В систему входят два пробоотборных зонда ПЗ ВЗ «Атмосфера», установленных на крыше павильона, заборная часть каждого из них в виде трубы выступает на 0,5 – 0,8 м над крышей павильона и закрыта колпаком для защиты от атмосферных осадков. Воздушный насос системы отбирает пробы воздуха с максимальным объемным расходом 20 $\text{дм}^3/\text{мин}$, имеется возможность регулировки потока отбираемого воздуха. Приемной частью пробоотборного зонда служат пять фторопластовых трубок диаметром 4 мм каждая, защищенных металлической трубой. Каждая из трубок через выходной штуцер пробоотборного зонда соединена фторопластовой трубкой со штуцером «Вход газа» соответствующего газоанализатора. Выход газовых линий газоанализаторов соединен резиновыми трубками через штуцер с отверстием в нижней части одной из стен павильона, через которое газовые смеси отводят за пределы павильона.

Отбор проб и подача анализируемого атмосферного воздуха на анализатор пыли «Даст» осуществляется при помощи системы пробоотбора, входящей в комплектацию анализатора.

Устройство детектирования гамма-излучения УДБГ-01-02 располагается на крыше павильона и служит для измерения экспозиционной дозы гамма-излучения, его блок питания и коммутирования БПК-02 находится внутри павильона.

Для автоматического измерения метеорологических параметров приземного слоя атмосферы используется комплекс метеорологический МК-14-1, который осуществляет:

- измерение температуры и влажности воздуха, атмосферного давления, скорости и направления ветра;
- обработку измеренной информации;
- передачу значений измеренных параметров по интерфейсу RS232 на ПК для отображения и сохранения в базе данных.

Снаружи к корпусу павильона крепится метеорологическая мачта, на которой установлены:

- датчик температуры и влажности воздуха (ДТВ), помещенный в радиационную защиту для обеспечения естественной аспирации и предохранения от прямых солнечных лучей;
- датчик ветра М-127;
- блок обработки данных БОД-У с датчиком абсолютного давления типа МИДА-ДА.

Датчик ДТВ размещается на поворотной консоли мачты таким образом, чтобы он находился вне пространства над крышей павильона. В верхней части мачты размещается устройство грозозащиты, на вершине мачты устанавливается датчик ветра.

Система жизнеобеспечения СЖ располагается внутри павильона и обеспечивает:

- распределение электроэнергии между электроприемниками;
- поддержание температуры воздуха внутри павильона в заданном диапазоне;
- формирование сигналов охранно-пожарной сигнализации – «Пожар» и «Вскрытие»;
- выдачу информации о температуре внутри павильона на цифровой индикатор лицевой панели измерителя-регулятора ТРМ202 и на ПК по интерфейсу RS485;
- освещенность в рабочей зоне павильона не менее 150 лк.

Преобразование и передачу выходных сигналов газоанализаторов, анализаторов пыли, устройства детектирования гамма-излучения, метеокомплекса и датчиков СЖ на вход ПК осуществляет устройство переходное (УП), располагающееся внутри павильона.

Сбор и обработку измеренной информации осуществляет ПК, расположенный внутри павильона и оснащенный специальным программным обеспечением (ПО), который является центральным устройством (УЦ) станции. При включении сетевого питания ПК автоматически запускает программу работы станции. УЦ производит сбор, обработку и осреднение за 20 мин данных, поступающих от измерительных каналов.

Для передачи информации от УЦ станции в ЦОИ используется связь по коммутируемой телефонной линии с помощью модема US Robotics. Связь осуществляется по запросам ЦОИ в основном режиме работы станции и инициативно – в аварийном.

Источник бесперебойного питания ИБП обеспечивает:

- поддержание аппаратуры (ПК, модем и устройство охранно-пожарной сигнализации) в работоспособном состоянии не менее 2-х часов при отключении первичной сети;
- контроль входного сетевого напряжения и выдачу информации о его величине на ПК по интерфейсу RS232.

В павильоне с помощью системы жизнеобеспечения (электрообогреватель и кондиционер) поддерживается температура от 10°C до 35°C .

Станцию подключают к внешнему однофазному сетевому источнику питания двухжильным кабелем, который подключают к щиту распределительному (ЩР).

В павильоне установлены датчики инициативных сообщений, фиксирующие опасные явления в павильоне, такие как пожароопасная ситуация, вскрытие павильона, выход температуры воздуха в павильоне за заданные границы диапазона. Станция обеспечивает контроль за следующими параметрами: пожароопасность (температура воздуха внутри павильона более 70°C), вскрытие (несанкционированное вскрытие двери павильона), температура воздуха в павильоне менее 10°C , температура воздуха в павильоне более 35°C .

Система энергоснабжения станции обеспечивает освещенность внутри павильона не менее 150 лк.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Диапазоны измерений и пределы основной допускаемой погрешности газовых измерительных каналов приведены в таблице 1.

Таблица 1

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности			Тип газоанализатора	Расход пробы газа, дм ³ /мин	Назначение
		Приведенной γ ,	Относительной δ ,	Абсолютной Δ			
		мг/м ³	%	%			
Оксид углерода (CO)	0 – 3 3 – 50	± 20 -	- ± 20	- -	«К-100»	1,0±0,5	Контроль ПДК ¹⁾ превышения ПДК в атмосферном воздухе
Сероводород (H ₂ S)	0,004 – 0,02 0,02 – 0,1	± 25 -	- ± 25	- -	«Сирена-А-01.1»	0,2	Контроль ПДК и превышения ПДК в атмосферном воздухе
Оксид азота (NO)	0 – 0,08 0,08 – 10,0	- -	- ± 25	± 0,02 -	ЕТ909	0,8	Контроль ПДК и превышения ПДК в атмосферном воздухе
Диоксид азота (NO ₂)	0 – 0,08 0,08 – 10,0	- -	- ± 25	± 0,02 -	ЕТ909	0,8	Контроль ПДК и превышения ПДК в атмосферном воздухе
Сумма окислов азота (NO _x)	0 – 0,08 0,08 – 10,0	- -	- ± 25	± 0,02 -	ЕТ909	0,8	Контроль ПДК и превышения ПДК в атмосферном воздухе
Аммиак (NH ₃)	0,04 – 0,2 0,2 – 1,0	± 25 -	- ± 25	- -	«Сирена-А-21.2»	0,2	Для предварительного контроля массовой концентрации в атмосферном воздухе ²⁾
Диоксид серы (SO ₂)	0,05 – 0,25 0,25 – 1,25	± 25	- ± 25	- -	«Сирена-А-01.8»	0,2	Контроль ПДК и превышения ПДК в атмосферном воздухе
Сумма углеводородов	0 – 5 5 – 100	± 20 -	- ± 20	- -	«Гамма ЕТ»	2,2	Для измерения массовой концентрации в атмосферном воздухе
Озон (O ₃)	0 – 0,1 св. 0,1 – 1 св. 1,0 – 10	- - -	- - ± 7	± 0,02 ±(0,014+0,06Cx) ³⁾ -	«Ф-105»	1,0±0,3	Для измерения массовой концентрации в атмосферном воздухе

Продолжение таблицы 1

Измерительный канал (определяемый компонент)	Диапазон измерений	Пределы допускаемой основной погрешности			Тип газоанализатора	Расход пробы газа, дм ³ /мин	Назначение
		Приведенной, γ	Относительной, δ	Абсолютной, Δ			
		мг/м ³	%	%			
Взвешенные частицы (пыль) Ø до 100 мкм	0 – 0,10	±20	-	-	ДАСТ-1	-	Для измерения массовой концентрации взвешенных частиц (пыли) Ø до 100 мкм в атмосферном воздухе
	0,10 – 1,0	-	±20	-			
	0 – 0,50	±20	-	-			
	0,50 – 5,0	-	±20	-			
	0 – 5,0	±20	-	-			
	5,0 – 30,00	-	±20	-			
	0 – 15,0	±20	-	-			
15,0 – 100,0	-	±20	-				
Взвешенные частицы Ø10 мкм и менее (PM-10)	0 – 0,01	±20	-	-	ДАСТ	-	Для измерения массовой концентрации взвешенных частиц (пыли) Ø 10 мкм и менее в атмосферном воздухе
	0,01 – 0,20	-	±20	-			
	0 – 0,05	±20	-	-			
	0,05 – 2,00	-	±20	-			
	0 – 0,50	±20	-	-			
	0,50 – 30,00	-	±20	-			
Примечания ¹⁾ ПДК – предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе населенных мест (ГН 2.1.6.695-98) ²⁾ Для предварительного контроля массовой концентрации аммиака в атмосферном воздухе с последующим анализом по МВИ и приборам, разрешенным к применению Росгидрометом (при получении информации с помощью этого газоанализатора о превышении ПДК). ³⁾ С _x – измеренное значение массовой концентрации, мг/м ³							

2. Пределы допускаемой вариации измерительных газовых каналов равны 0,5 в долях от пределов допускаемой основной погрешности.

3. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающей среды на каждые 10 °С в пределах рабочих условий равны 1,0 в долях от пределов допускаемой основной погрешности для газовых каналов (максимальное значение).

4. Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов, приведенных в НД на каждый газоанализатор, равны 1,0 в долях от пределов допускаемой основной погрешности (максимальное значение).

5. Пределы допускаемой дополнительной погрешности при изменении относительной влажности анализируемого воздуха от 60 до 5 % (30 % - для исполнения газоанализатора на аммиак) и от 60 до 80 % равны ± 0,9 в долях от пределов допускаемой основной погрешности (для каналов измерений NH₃, SO₂, H₂S).

6. Основные метрологические характеристики канала измерения мощности экспозиционной дозы гамма-излучения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измерительный канал	Диапазон измерений, мкР/ч	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %	Тип детектора	Назначение
Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения ¹⁾	10 – 1·10 ⁷	± 20 %	УДБГ-01-02	измерение МЭД фотонного излучения
Примечание: ¹⁾ Устройство детектирования УДБГ-01-02 измеряет мощность AMBIENTНОГО эквивалента дозы гамма-излучения ($\dot{H}^*(10)$, мкЗв/ч), которая в станции при помощи ПО переводится в мощность экспозиционной дозы (\dot{X} , мкР/ч) согласно соотношению: $\dot{X} = \frac{100 \cdot \dot{H}^*(10)}{1,053}$				

7. Основные метрологические характеристики каналов измерения метеопараметров приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование измеряемого параметра	Диапазон измерения	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения	Тип датчика
1 Температура воздуха, °С	От минус 20 до 50 От минус 20 до минус 40	± 0,25 ± 0,5	НМР45D
2 Относительная влажность воздуха, %	От 10 до 98	±5 - основная ±5 - дополнительная погрешность при отклонении температуры от нормальных условий	НМР45D
3 Атмосферное давление, гПа (мм рт. ст.)	От 800 до 1100 (от 600 до 825)	± 0,5 (± 0,35)	МИДА-ДА
4 Скорость ветра V, м/с	От 2 до 50	± (0,5+0,05V)	М-127
5 Направление ветра, градус	От 0 до 360	± 6	М-127

8. Станция МР-16М контролирует следующие параметры внутри павильона:

- температура воздуха;
- напряжение первичной сети;
- пожароопасность (чувствительность датчика соответствует задымленности с оптической плотностью от 0,05 до 0,2 дБ/м);
- вскрытие (открывание двери павильона).

9. Система энергоснабжения МР-16М обеспечивает:

- освещенность внутри павильона не менее 150 лк;
- рабочую температуру воздуха в заданном оператором диапазоне.

10. Время подготовки станции к работе после подключения к первичной сети, установки и соединения всех составных устройств и выдержки их в требуемых климатических условиях – не более 60 мин.

11. Питание станции осуществляется от однофазной сети переменного тока с напряжением фазы 220 В ± 10 % и частотой (50 \pm 0,4) Гц.

12. Габаритные размеры МР-16М – не более 2950х2400х2600 мм, высота с учетом метеорологической мачты – не более 7000 мм.

13. Масса МР-16М – не более 3000 кг.

14. Станция МР-16М обеспечивает работу при следующих значениях параметров анализируемого атмосферного воздуха:

- температура - от минус 40 °С до плюс 50 °С;
- атмосферное давление - от 90,6 до 107 кПа;
- относительная влажность - от 30 до 98 % при температуре не выше 35 °С.

15. Потребляемая мощность станции не более 5000 ВА.

16. Средняя наработка на отказ 5000 ч.

17. Средний срок службы до капитального ремонта не менее 8 лет.

18. Вид климатического исполнения для газоанализаторов, персонального компьютера, а также оборудования, устанавливаемого внутри павильона, соответствует УХЛ 4.2 по ГОСТ 15150.

19. Вид климатического исполнения для метеорологических датчиков и блока обработки данных комплекса метеорологического МК-14, корпуса павильона, воздухозаборных зондов и вспомогательного оборудования, устанавливаемого вне павильона, соответствует УХЛ 1 по ГОСТ 15150, но для эксплуатации при температуре окружающей среды от минус 40 °С до 50 °С и относительной влажности воздуха до 98 % при температуре 25 °С.

20. Степень защиты от воздействия атмосферных осадков для павильона соответствует коду IPX3 по ГОСТ 14254.

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится согласно конструкторской документации на табличку, которая крепится внутри станции, и на эксплуатационную документацию.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность станции МР-16М приведена в таблице 4.

Таблица 4

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество, шт.
ИЛАН.416311.004	Комплекс метеорологический МК-14-1 согласно разделу 5 ИЛАН.416311.004 ФО	1
ПЗ.03-00.ЭКТС	Пробоотборный зонд ПЗ ВЗ «Атмосфера»	2
5И5.184.000	Датчик «Сирена-А-01.1»	1
5И5.184.000-02	Датчик «Сирена-А-21.2»	1
5И5.184.000-08	Датчик «Сирена-А-01.8»	1
5И5.139.005-09	Блок управления «Сирена-А-М-3»	1
ИРМБ.413416.100	Газоанализатор «К-100»	1
ИРМБ.413312.019	Газоанализатор «Ф-105»	1
ВНКЕ2.840.005	Газоанализатор «ЕТ-909»	1

Окончание таблицы 4

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество, шт.
696240	Насос вакуумный 8011	1
ВНКЕ2.840.006	Газоанализатор «Гамма-ЕТ»	1
КПГШ 021.3.131.000.00	Генератор водорода «ЭЛДИС-15м»	1
ЩДЕК.416143.001	Анализатор пыли «ДАСТ»	1
ЩДЕК.416143.002	Анализатор пыли «ДАСТ-1»	1
ДЦКИ.418264.001	Устройство детектирования УДБГ-01-02	1
ДЦКИ.436111.002	Блок питания и коммутации БПК-02	
ИЛАН.468353.028	Устройство переходное УП	1
–	Компьютер 256Mb/40Gb/CD	1
–	Монитор 15”	1
–	Клавиатура типа KWD 820PS/2	1
–	Телефонный модем типа US Robotics	1
–	Розетка телефонная универсальная SC-4750	1
–	Источник бесперебойного питания APC	1
–	Адаптер универсальный AGP 1211-UV	1
ИЛАН.332352.003	Павильон экологический, комплектность согласно разделу 5 ИЛАН.332352.003РЭ	1
–	Комплект кабелей	1
ИМНЖ.416143.001В Э	Комплект эксплуатационных документов согласно ИМНЖ.416143.001ВЭ	1
–	CD с копией сервисной программы	1
МП-242-0451-2007	Методика поверки	1

ПОВЕРКА

Поверку станции автоматического контроля воздуха МР-16М (зав. № 5) осуществляют в соответствии с документом № МП-242-0451-2007 «Станция автоматического контроля воздуха МР-16М. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» 17.01.07 г.

Основные средства поверки:

1) для каналов измерений газов:

- установки УППС 5И1.550.072 ПС (№ 20611 в Госреестре РФ) для приготовления поверочных газовых смесей (ПГС) аммиака (NH₃) и диоксида серы (SO₂) в воздухе (азоте) с заданной массовой концентрацией и относительной влажностью, пределы допускаемой погрешности ± 8 %;

- установки УППС-1 5И1.550.073 ПС (№ 20612 в Госреестре РФ) для приготовления поверочных газовых смесей (ПГС) сероводорода (H₂S) в воздухе (азоте) с заданной массовой концентрацией и относительной влажностью, пределы допускаемой погрешности ± 8 %;

- генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 19351 в Госреестре РФ) в комплекте с ГСО-ПГС NO/N₂ (№ 4014-87 в Госреестре), NO₂/N₂ (№ 4028-87 в Госреестре), CO/N₂ (№ 3809-87 в Госреестре);
- ГСО-ПГС CH₄/воздух (№№ 3896-87, 3901-87, 3903-87 в Госреестре) в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92;
- поверочный нулевой газ – азот по ГОСТ 9392-74, воздух по ТУ 6-21-5-85;
- меры концевые длины 3-Н1 ГОСТ 9038-90;
- приспособления поверочные ПП-4 ТУ 6-83 5И5.185.025 ТУ;
- генератор озона ГС-024-1 ИРМБ.413332.001 ТУ (№ 23505-02 в Госреестре РФ) для получения ПГС на основе озона;
- весы аналитические ВЛР-20, класс точности 1, ГОСТ 24104-88;
- набор гирь Г-2-21, 105, ГОСТ 7328- 82;
- Государственный специальный эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах ГЭТ 164-2003;
- статическая камера ШДЕК 418.313.010;
- генератор аэрозоля (блок управления Хд 5.139.477; блок распыления Хд 5.889.058);
- расходомер-счетчик газа по ШДЕК.421322.001 ТУ модификации РГС-1 (2,0 – 25,0 дм³/мин);
- секундомер СДСпр-26-2, ТУ 25-07.1894.003-90;
- счетчик газовый ГСБ-400, ТУ 25-04-2261-75;
- электроаспиратор ОП – 442 ТЦ, ТУ 4213-005-23136558-99;
- 2) для канала измерения мощности экспозиционной дозы:
 - установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения типа УПГД-2 по ГОСТ 8.087-2000 с образцовым источником из радионуклида ¹³⁷Cs;
 - 3) для измерительных каналов метеорологических параметров комплекса метеорологического МК-14-1 ИЛАН.416311.004-01 – согласно разделу 2 методики поверки ИЛАН.416311.004Д28, утвержденной 21.05.02 ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ.
- Межповерочный интервал - 1 год.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1. ГОСТ 8.578-2002. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.
2. ГОСТ Р 50760-95. Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия.
3. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
4. Станция автоматического контроля воздуха МР-16М. Руководство по эксплуатации. ИМНЖ.416143.001 РЭ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип станции автоматического контроля воздуха МР-16М (зав. № 5) утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственной поверочной схеме.

Станция автоматического контроля воздуха МР-16М соответствует требованиям ГОСТ 8.578-2002, ГОСТ Р 50760-95, технической документации фирмы-изготовителя.

Изготовитель: Государственное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун» Федеральной службы по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, Россия, 249038, г. Обнинск Калужской обл., пр. Ленина, 82. Телефон: (48439) 71540. Факс: (48439) 40910. Электронная почта: post@typhoon.obninsk.ru.

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"



Е.В. Громова

Зам. генерального директора
ГУ «НПО «Тайфун» - начальник ЦКБ ГМП



С.А. Сарычев