



СОГЛАСОВАНО

Проводится ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИД» им. Д.И.Менделеева»

Н.И.Ханов

*август* 2009 г.

Станции контроля загрязнений атмосферного воздуха автоматические унифицированные УС-КВ	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>41342-09</u>
--	---

Изготовлены по технической документации ГГУП «Специализированная Фирма «Минерал», Санкт-Петербург, зав. №№ 1 – 20.

### Назначение и область применения

Станции контроля загрязнений атмосферного воздуха автоматические унифицированные УС-КВ (далее – станции) предназначены для:

- непрерывного автоматического измерения массовой концентрации загрязняющих веществ: оксида углерода (CO), оксидов азота (NO, NO<sub>2</sub>), аммиака (NH<sub>3</sub>), диоксида серы (SO<sub>2</sub>), озона (O<sub>3</sub>) в атмосферном воздухе;
- отбора воздушных проб на фильтры и сорбенты с целью определения в лабораторных условиях массовой концентрации органических веществ;
- сбора, обработки и хранения полученных данных;
- передачи данных в центр обработки информации через GSM-канал связи.

Область применения – контроль атмосферного воздуха.

### Описание

Станция УС-КВ представляет собой павильон, который обеспечивает защиту всех комплексов, систем и оборудования станции от внешних атмосферных явлений и несанкционированного доступа. В павильоне станции располагается стойка с измерительной аппаратурой, вспомогательное оборудование, рабочее место оператора.

Размещение специальной лабораторной мебели, измерительного и вспомогательного оборудования, рабочего места оператора обеспечивает оптимальную работу используемого оборудования.

Павильон станции оборудован:

- системой кондиционирования воздуха с регулятором температурного режима;
- системой отопления;
- системой управления электропитанием.

Функционально в состав станции входят:

- пробоотборные устройства;
- измерительная аппаратура;
- система отбора взвешенных частиц (пыли);

- система сбора данных и управления ССДУ;
- служебное и вспомогательное оборудование.

Пробоотборные устройства:

- Система отбора проб воздуха, состоящая из коллектора с пятью штуцерами, воздушного насоса, пылевых тефлоновых фильтров с держателями, каплесборника.
- Система автоматического пробоотбора в воздухе LVS/MVS модификации «APM-1»;

Измерительная аппаратура:

- Газоанализаторы оксида углерода моделей 48С, СО12 М,
- Газоанализаторы оксидов азота моделей 42С, АС32М,
- Газоанализаторы оксидов азота и аммиака модели 17С,
- Газоанализаторы диоксида серы моделей 43С, АF22М,
- Газоанализаторы озона модели 49С, О342.

Система сбора данных и управления ССДУ:

- промышленный компьютер;
- GSM-модем;
- комплект сигнальных кабелей.

Изготовители газоанализаторов моделей:

42С, 43С, 48С, 49С, 17 С – фирма «Thermo Electron», США;

СО12 М, АС32М, АF22М, О342 – фирма «Environnement S.A.», Франция;

Изготовитель системы LVS/MVS модификации «APM-1» - фирма «Ingenieurbu

Norbert Derenda», Германия.

Отбор проб и подача анализируемого атмосферного воздуха на газоанализаторы осуществляется при помощи системы отбора проб воздуха, вмонтированной в крышу павильона станции.

Принципы действия газоанализаторов моделей:

48С, СО12 М – инфракрасный, основан на поглощении молекулами СО инфракрасного излучения и измерении величины этого поглощения;

42С, АС32М, 17С – хемилюминесцентный, основан на явлении хемилюминесценции, возникающем при взаимодействии оксида азота NO с озоном O<sub>3</sub>, величина излучения пропорциональна концентрации NO. Для измерения концентрации NO<sub>2</sub> или NH<sub>3</sub> происходит их преобразование в NO;

43С, АF22М: флуоресцентный, основан на явлении флуоресценции, возникающем при облучении молекул SO<sub>2</sub> пульсирующим ультрафиолетовым излучением. При этом молекулы SO<sub>2</sub> переходят в возбужденное состояние, а при обратном переходе в низкоэнергетическое состояние возникает свечение, интенсивность которого пропорциональна концентрации SO<sub>2</sub>.

Принцип действия газоанализаторов моделей 49С, О342 основан на поглощении молекулами озона ультрафиолетового излучения и измерении величины этого поглощения, которая пропорциональна концентрации озона.

Отбор пробы для определения массовой концентрации органических веществ производится при помощи системы автоматического пробоотбора LVS/MVS модификации «APM-1».

Система сбора данных и управления (ССДУ) предназначена для управления контрольно-измерительным и вспомогательным оборудованием станции УС-КВ.

ССДУ обеспечивает решение следующих задач:

- автоматическое управление контрольно-измерительным и вспомогательным оборудованием;
- получение результатов измерений с газоанализаторов или другого измерительного оборудования;

- автоматическое выполнение процедур тестирования, диагностики и конфигурирования измерительного оборудования и системы;
- ведение баз данных результатов измерений;
- автоматическая синхронизация состояния системы;
- ведение журналов результатов измерений, баз данных, результатов диагностики и состояния системы;
- предоставление удаленного доступа к системе и предоставление возможности удаленного конфигурирования системы по сети Ethernet и/или каналу GSM-связи.

В состав станции также входят:

- средства измерений, предназначенные для приготовления бинарных газовых смесей, используемых при корректировке показаний газоанализаторов (при проведении регламентных и профилактических работ) и их поверки:

- генераторы (калибраторы) газовых смесей, применяемые в комплекте с ГСО-ПГС NO/N<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, CO/N<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub> в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, генератор ГГС-03-03 по ШДЕК.418313.001 ТУ (№ 19351-05 в Госреестре РФ), калибратор MGC101 модификации MGC101P (№ 39003-08 в Госреестре СИ РФ),
- калибратор газовых смесей модели 146С,

Примечание; Калибраторы газовых смесей модели 146С и MGC101 включают каналы динамического разбавления, фотометрический и канал титрования в газовой фазе.

- генератор термодиффузионный ТДГ-01 по ШДЕК.418319.001 ТУ (№ 19454-05 в Госреестре РФ) в комплекте с источниками микропотоков по ИБЯЛ 418319.013 ТУ; генератор озона ГС-024 ИРМБ.413332.001 ТУ (№ 23505-02 в Госреестре РФ); генераторы нулевого воздуха - ГНГ-01 ШДЕК.418312.001 ТУ (№ 26765-04 в Госреестре РФ), ZAG модификаций ZAG 2001, ZAG 7001 (№ 37681-08 в Госреестре СИ РФ),
- вспомогательное оборудование.

#### *Основные технические характеристики*

1 Метрологические характеристики измерительных каналов станции УС-КВ приведены в таблице 1.

Таблица 1

Измерительный канал	Модель анализатора	Диапазон измерений		Пределы допускаемой основной погрешности*	
		объемной доли, млн <sup>-1</sup> (ppm)	массовой концентрации, мг/м <sup>3</sup>	приведенной %	относительной %
Оксид углерода (СО)	48С	0-1,0 св. 1,0-50	0-1,2 св. 1,2-60	± 20 -	± 20
	СО 12М	0-1,0 св. 1,0-50	0-1,2 св. 1,2-60	± 20 -	± 20

Озон (O <sub>3</sub> )	49C	0–0,015 0,015–0,25	0–0,03 0,03–0,5	± 20 -	- ± 20
	O <sub>3</sub> 42	0–0,015 0,015–0,25	0–0,03 0,03–0,5	± 20 -	- ± 20
Оксиды азота (NO, NO <sub>2</sub> )	42C	0–0,03 св.0,03–5	NO: 0–0,04 св.0,04–6,5 NO <sub>2</sub> : 0–0,06 св.0,06–10	± 20 -	- ± 20
	AC32M	0–0,03 св.0,03–1,0	NO: 0–0,04 св.0,04–1,3 NO <sub>2</sub> : 0–0,06 св.0,06–2,0	± 20 -	- ± 20
Аммиак (NH <sub>3</sub> ), оксиды азота (NO, NO <sub>2</sub> )	17C	NH <sub>3</sub> 0–0,05 св.0,05–5	NH <sub>3</sub> : 0 – 0,04 св.0,04–4,0 NO: 0–0,04 св.0,04–6,5	± 20 -	- ± 20
		NO, NO <sub>2</sub> : 0–0,03 св.0,03–5	NO <sub>2</sub> : 0–0,06 св.0,06–10		
Диоксид серы (SO <sub>2</sub> )	43C	0–0,05 св.0,05–10	0–0,14 св.0,14–30	± 20 -	- ± 20
	AF22M	0–0,02 св.0,02–10	0 – 0,05 св. 0,05 –30	± 20 -	- ± 20

**Примечания:** 1. Пересчет объемной доли в млн<sup>-1</sup> (ppm), в массовую концентрацию (мг/м<sup>3</sup>) проводится с использованием коэффициентов в соответствии с требованиями РД 52.04.186-89 (при температуре 0 °С и 760 мм рт. ст.), равных для: CO 1,26; NO 1,34; NO<sub>2</sub> 2,05; SO<sub>2</sub> 2,86; O<sub>3</sub> 2,14; NH<sub>3</sub> 0,759.

2. \*Пределы допускаемой основной погрешности измерительных каналов станций нормированы при использовании в качестве нулевого газа генератора модели ZAG или ГНГ-01.

3. Станция может комплектоваться разным количеством измерительных каналов (от 3 до 6).

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 ± 0,5 долей от пределов допускаемой основной погрешности для газовых каналов.

4 Пределы допускаемой дополнительной погрешности от влияния неизмеряемых компонентов, приведенных в НД на каждый газоанализатор, равны 1,0 долей от пределов допускаемой основной погрешности для каждого газового канала.

5 Метрологические характеристики канала отбора газовых проб - системы автоматического пробоотбора LVS/MVS модификации «APM-1»:

Диапазон измерений объема проб, (приведенный\* к температуре 0 °С или 20 °С и давлению 760 мм рт.ст.), м<sup>3</sup>  
Примечание: \*условия приведения задаются при отборе проб.

от 0,05 до до 9999;

Пределы допускаемой относительной погрешности, %

± 5;

Диапазон задания объемного расхода газа, м<sup>3</sup>/ч

от 1 до 3,5;

Диапазон задания времени отбора пробы в одном цикле

от 5 мин до 1000 ч.

## 6. Основные метрологические характеристики калибратора 146С.

Таблица 2

Канал приготовления ПГС	Компонент	Диапазон воспроизведения объемной доли компонента в ПГС, млн <sup>-1</sup>	Пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения объемной доли компонента в ПГС, %
Канал динамического разбавления	NO, NO <sub>2</sub>	0,03 – 0,1	± 12
		св. 0,1 – 0,5	± 7
		св. 0,5 – 1500	± 6
	SO <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> S	0,02 – 0,1	± 12
		св. 0,1 – 0,5	± 7
		св. 0,5 – 1500	± 6
Канал динамического разбавления	NH <sub>3</sub>	0,05 – 0,10	± 12
		св. 0,10 – 0,5	± 8
		св. 0,5 – 1500	± 6
	CO	1,0 – 5	± 7
		св. 5 – 10000	± 5
CH <sub>4</sub>	10 – 20	± 7	
	св. 20 – 10000	± 5	
CO <sub>2</sub>	20 – 70	± 8	
	св. 70 – 10000	± 5	
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 в баллонах под давлением по ТУ 6-16-2956-92, аттестованные с относительной погрешностью не более: ± 3 % - для CO, CH<sub>4</sub>, CO<sub>2</sub>; ± 4 % - для NO, NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>; (для канала динамического разбавления и канала титрования в газовой фазе).

– в качестве газа-разбавителя - воздух от генератора модели ZAG или ГНГ-01.

2) Конкретный диапазон воспроизведения объемной доли компонента в ПГС определяется исходной ГС в баллоне под давлением и режимом работы калибратора.

- Диапазон коэффициентов разбавления

(конкретный диапазон задается пользователем)

от 2 до 4000.

- Пределы допускаемой относительной погрешности

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

5-50; 5-100; 10-200; 25-500.

- Пределы допускаемой относительной погрешности установления расхода газа-разбавителя и исходной ГС, %  $\pm 2,0$ .
  - Пределы допускаемой относительной погрешности поддержания расхода газа-разбавителя и исходной ГС в течение 8 ч непрерывной работы, %  $\pm 1,0$ .
7. Режим работы станции – непрерывный, время работы станции без технического обслуживания не менее 30 суток.
  8. Время восстановления работоспособности станции после кратковременного отключения электропитания не более 2 часов.
  9. Габаритные размеры павильона станции, мм, не более, мм: длина 3000, ширина 2400, высота 2700.
  10. Масса станции, не более, кг: 4000.
  11. Электрическое питание станции осуществляется от внешней электрической сети переменного тока напряжением ( $220^{+22}_{-33}$ ) В и частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц.
  12. Потребляемая мощность в рабочем режиме, не более 2,0 кВ·А, в пиковом режиме не более 5,0 кВ·А.
  13. Срок службы до капитального ремонта не менее 10 лет.
  14. Внешние условия эксплуатации станции:
    - температура окружающего воздуха от минус 40 °С до 40 °С;
    - относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 30 °С;
    - атмосферное давление от 84,4 до 106,7 кПа.
  15. Условия внутри станции:
    - температура от 10 °С до 35 °С;
    - относительная влажность не более 80 % во всем диапазоне температур;
    - атмосферное давление от 84,4 до 106,7 кПа.

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится в виде штампа на титульный лист руководства по эксплуатации станции УС-КВ и в виде наклейки внутри павильона станции.

### Комплектность

Комплектность станций УС-КВ приведена в таблице 3.

Таблица 3

<i>№ n/n</i>	<i>Наименование</i>	<i>Обозначение доку- мента</i>	<i>Количество единиц технического средств на станциях, шт.</i>
1.	Павильон станции	-	1
2.	Газоанализатор оксида углерода моде- ли 48С	НД фирмы «Thermo Electron», США	1
	или Газоанализатор оксида углерода моде- ли СО12 М	НД фирмы «Environ- nement S.A.», Франция	1
3.	Газоанализатор оксидов азота модели 42С	НД фирмы «Thermo Electron», США	1
	или Газоанализатор оксидов азота модели АС32М	НД фирмы «Environ- nement S.A.», Фран- ция	1
	или Газоанализатор оксидов азота и ам- миака модели 17С	НД фирмы «Thermo Electron», США	1

Продолжение таблицы 3

№ n/n	Наименование	Обозначение документа	Количество единиц техни- ческого средств на станциях, шт.
4.	Газоанализатор диоксида серы модели 43С или Газоанализатор диоксида серы модели AF22М	НД фирмы «Thermo Elec- tron», США НД фирмы «Environne- ment S.A.», Франция	1  1
5.	Газоанализатор озона модели 49С или Газоанализатор озона модели О342	- « -	1  1
6.	Система автоматического пробоотбора LVS/MVS модификации «АРМ-1»	НД фирмы «Ingenieurburo Norbert Derenda», Гер- мания.	1
7.	Система отбора проб воздуха, состоя- щая из коллектора с пятью штуцерами, воздушного насоса, пылевых тефлоно- вых фильтров с держателями.	НД фирмы “Ace Glass In- corporated”, США ЗАО «Экотехсервис»	1
8.	Система сбора данных и управления ССДУ, включающая промышленный компьютер, GSM-модем, комплект сигнальных кабелей	Техническое описание системы сбора данных и управления ССДУ – При- ложение Г к РЭ на стан- ции. УС-КВ	1
9.	Генераторы (калибраторы) газовых смесей, применяемые в комплекте с ГСО-ПГС NO/N <sub>2</sub> , NO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> , CO/N <sub>2</sub> , SO <sub>2</sub> /N <sub>2</sub> в баллонах под давлением генератор ГГС-03-03 калибратор MGC101 модификации MGC101P калибратор газовых смесей модели 146С. Генератор термодиффузионный ТДГ-01 Генератор озона ГС-024 Генераторы нулевого воздуха:- ГНГ-01 ZAG модификаций ZAG 2001, ZAG 7001 фирмы «Environnement S.A.», Франция	ТУ 6-16-2956-92  ШДЕК.418313.001 ТУ НД фирмы «Environnement S.A.», Франция НД фирмы Thermo Electron, США ШДЕК.418319.001 ТУ  ИРМБ.413332.001 ТУ  ШДЕК.418312.001  НД фирмы «Environnement S.A.», Франция	4  1 1 1 1  1  1 1
10.	Вспомогательное оборудование: Лабораторные столы оператора; Стулья-кресла; Система защиты электропитания;	Станции автоматические унифицированные кон- троля загрязнений атмо- сферного воздуха УС-КВ.	1 2 1

Продолжение таблицы 3

№ n/n	Наименование	Обозначение доку- мента	Количество еди- ниц технического средства на станциях, шт.
	<p>Электросчетчик 2-х тарифный (день/ночь)            Электрические розетки 220 В            Освещение основного помещения:            Стабилизатор напряжения типа «Протон»            Система кондиционирования воздуха с ре-            гулятором температурного режима;            Система отопления павильона</p>	Руководство по экс- плуатации	<p>1  1 1 1</p>
	<p>Система охранной и пожарной сигнализа-            ции;            Автоматический измеритель температуры            (датчик температуры в павильоне);            Шкаф для хранения вспомогательного,            шанцевого и другого инструмента;            Огнетушитель углекислотный ОУ-5;            Стойка приборная;</p>		<p>1  1  1 1</p>
11.	<p>Станции контроля загрязнений атмосферного            воздуха автоматические унифицированные            УС-КВ. Руководство по эксплуатации (с ру-            ководствами по эксплуатации на все ком-            плекующие, в т.ч. числе на генераторы)</p>	-	1
12.	<p>Станции контроля загрязнений атмосферного            воздуха автоматические унифицированные            УС-КВ. Методика поверки            (с разделом «Калибратор газовых смесей мо-            дели 146С. Методика поверки»)</p>	МП 242-0854-2009	1
13.	<p>«Системы автоматического пробоотбора            взвешенных частиц в воздухе LVS/MVS, мо-            дификации: «LVS 3.1», «MVS 6.1», «PNS15-            3.1», «PNS15-6.1», «АРМ-1», «АРМ-2». Ме-            тодика поверки»</p>	МП 242-0826-2009	1
14.	<p>Генератор ГТС-03-03. Методика поверки</p>	Приложение Б ШДЕК 418313.001 РЭ	1
15.	<p>Калибратор MGC101. Методика поверки.</p>	МП-242-0699-2008	1
16.	<p>Генератор термодиффузионный ТДГ-01.            Методика поверки.</p>	«Генераторы термо- диффузионные ТДГ- 01. Методика поверки	1
17.	<p>Генератор нулевого воздуха ГНГ-01. Мето-            дика поверки</p>	Методика Приложе- нием А к Руководству по эксплуатации ШДЕК.418312.001 РЭ	1
18.	<p>Генератор нулевого воздуха ZAG модифика-            ций ZAG 2001, ZAG 7001. Методика поверки</p>	МП-242-0666-2008	1



## Поверка

Поверку станций контроля загрязнений атмосферного воздуха автоматических унифицированных УС-КВ, зав. №№ 1 -20, осуществляют в соответствии с документом МП 242-0854-2009 «Станции контроля загрязнений атмосферного воздуха автоматические унифицированные УС-КВ. Методика поверки», разработанным и утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева в июне 2009 г.

### Основные средства поверки:

*для каналов измерений массовой концентрации газов:*

Калибратор MGC101 модификации MGC101P фирмы «Environnement S.A.», Франция, (№ 39003-08 в Госреестре СИ РФ) или генератор газовых смесей ГГС-03-03 по ЩДЕК.418313.001 ТУ (№19351-05 в Госреестре СИ РФ) в комплекте со стандартными образцами состава - газовыми смесями CO/N<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, NO/N<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>/N<sub>2</sub>, NH<sub>3</sub>/N<sub>2</sub> в баллонах под давлением, выпускаемых по ТУ 6-16-2956-92, пределы допускаемой относительной погрешности генератора ± (7 – 10) %;

Генераторы нулевого воздуха ZAG модификаций ZAG 2001, ZAG 7001 фирмы «Environnement S.A.», Франция, (№ 37681-08 в Госреестре СИ РФ).

*для системы автоматического пробоотбора взвешенных частиц в воздухе LVS/MVS модификации «АРМ-1»:*

Счетчик газа мембранный G6-RF1, (№ 14351-98 в Госреестре СИ РФ), диапазон измерений расхода газа (0,06 - 10,0) м<sup>3</sup>/ч, относительная погрешность ± 2,0 %; секундомер СОСпр (№ 11519-06 в Госреестре СИ РФ).

*для калибратора газовых смесей модели 146С:*

- калибратор расхода газа Cal=Trak SL-800 (№ 37946-08 в Госреестре СИ РФ), диапазон измерений расхода газа от 0,002 до 50 дм<sup>3</sup>/мин, пределы допускаемой относительной погрешности ± 0,2 %;

- расходомер-счетчик газа РГС по ЩДЕК.421322.001 ТУ (№ 20831-06 в Госреестре СИ РФ),

- эталонные комплексы аппаратуры для воспроизведения и передачи размера единицы массовой концентрации озона, оксида и диоксида азота, входящие в состав Государственного первичного эталона единиц молярной доли и массовой концентрации компонентов в газовых средах ГЭТ 154-01;

Межповерочный интервал – 1 год.

## Нормативные и технические документы

1 ГОСТ 8.578-2008 Государственная система обеспечения единства измерений. 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 Техническая документация ГГУП СФ «Минерал» на станции автоматические унифицированные контроля загрязнений атмосферного воздуха УС-КВ.

### Заключение

Тип станций контроля загрязнений атмосферного воздуха автоматических унифицированных УС-КВ, зав. №№ 1 - 20, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в процессе эксплуатации и после ремонта согласно Государственной поверочной схеме.

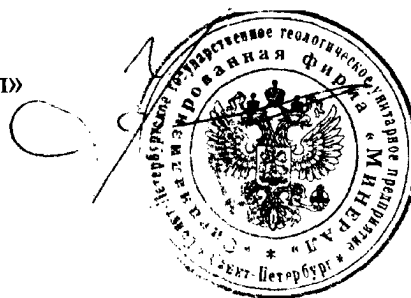
Изготовитель: ГГУП «Специализированная Фирма «Минерал».  
Адрес: 199106, г. Санкт-Петербург, ул. Весельная, 6.  
Тел./факс: 322-62-15, 322-79-55

Руководитель НИО  
Государственных эталонов в области  
физико-химических измерений  
ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМ им. Д.И. Менделеева"



Л.А. Конопелько

Директор ГГУП  
«Специализированная Фирма «Минерал»



Н.Б. Филиппов