

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы измерительные газоаналитические контроля загазованности атмосферного воздуха – пост ПКЗ-Р

### Назначение средства измерений

Комплексы измерительные газоаналитические контроля загазованности атмосферного воздуха - пост ПКЗ-Р (в дальнейшем пост ПКЗ-Р), предназначены для выполнения непрерывных автоматических измерений в атмосферном воздухе:

- 1) массовой концентрации диоксида углерода ( $\text{CO}_2$ ) и загрязняющих веществ: окислов азота ( $\text{NO}/\text{NO}_2/\text{NO}_x$ ), аммиака ( $\text{NH}_3$ ), оксида углерода ( $\text{CO}$ ), диоксида серы ( $\text{SO}_2$ ), сероводорода ( $\text{H}_2\text{S}$ ), суммы углеводородов ( $\Sigma\text{CH}$ ) в пересчете на метан, метана ( $\text{CH}_4$ ) и суммы углеводородов за вычетом метана ( $\Sigma\text{NCH}$ ), озона ( $\text{O}_3$ ), ароматических углеводородов, предельных углеводородов  $\text{C}_2\text{-C}_{12}$  и непредельных углеводородов  $\text{C}_2\text{-C}_5$ ;
- 2) массовой концентрации взвешенных частиц (пыли);
- 3) метеорологических параметров (скорости и направления ветра, температуры и относительной влажности окружающего воздуха, атмосферного давления, количества осадков);
- 4) мощности экспозиционной дозы гамма-излучения;

### Описание средства измерений

ПКЗ-Р представляет собой измерительный газоаналитический комплекс, смонтированный в павильоне с автономной системой жизнеобеспечения, метеокомплексом и системой сбора, обработки и вывода данных.

Павильон представляет собой блок-бокс.

Павильон устанавливается на специально подготовленной бетонной площадке, имеющей подвод электропитания, линии связи (телефонной, физической, ЛВС или оптоволоконной) и контур заземления.

Блок-бокс оборудован средствами пожарной и охранной сигнализации.

Блок-бокс может быть металлическим, из пластиковых сэндвич панелей или из сэндвичей плакированных металлом. Конструкция блок-бокса состоит из несущего каркаса и обшивки с утепленными стенами, полом и потолком. Допускается изготовление блок-бокса без несущего каркаса из сэндвич-панелей с утеплителем.

На крыше павильона расположено устройство воздухозаборное и датчики температуры и относительной влажности, скорости и направления ветра, уровня осадков, гамма-фона и датчик шума, закрепленные на метеомачте.

Посты ПКЗ-Р могут использоваться как автономно, так и в составе системы экологического мониторинга окружающей среды, в том числе в составе автоматизированных станций (систем) контроля (мониторинга) загрязнений атмосферного воздуха (АСКЗА, АСМА и т.п.).

Общий вид поста ПКЗ-Р и виды изнутри поста представлены на рисунках 1-4.



Рис. 1 – Внешний вид поста ПКЗ-Р



Рис. 3 – Вид на средства СЖО



Рис. 2 – Вид на стойку приборную



Рис. 4 – Вид на мачту с метеодатчиками

Аппаратура измерительного комплекса, осуществляющая измерение загрязнений атмосферы в автоматическом режиме, состоит из:

- устройства отбора и подготовки воздушной пробы (воздухозаборное устройство, коллектор распределения проб и газовые магистрали);
- приборной стойки, включающей:
  - а) каркас со стационарными и выдвижными полками;
  - б) газоанализаторы для измерения CO, CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, NO/NO<sub>2</sub>/NO<sub>x</sub>/NH<sub>3</sub>, ΣCH/ΣNCH/CH<sub>4</sub>, ароматических углеводородов, предельных углеводородов C2-C12 и непредельных углеводородов C2-C5;
- пылемера;
- станции автоматической метеорологической.

Метеорологические параметры атмосферного воздуха - температуру, относительную влажность, атмосферное давление, скорость ветра, направление ветра, количество осадков, звуковое давление и гамма-фон измеряют датчики метеорологического измерительного комплекса, расположенные на мачте павильона.

Средства метрологического обеспечения включают газовые смеси в баллонах под давлением – ГСО по ТУ 6-16-2956-92, источники микропотока и генератор газовых смесей, предназначенные для корректировки показаний и поверки газоанализаторов, входящих в состав комплекса.

Система сбора, обработки и вывода данных (СОВД) содержит: персональный управляющий компьютер (ПК) с клавиатурой и мышью, монитор, программное обеспечение (ПО) «АРМ ПКЗ».

Электропитание ПКЗ-Р осуществляется переменным током напряжением 220 В с частотой 50 Гц. При резком падении или выключении напряжения внешнего электропитания источник бесперебойного питания (ИБП) обеспечивает электроэнергией модуль управления поста в течение 6 часов. При этом происходит передача сигнала "отказ сети" и производится отключение измерительного комплекса (ИК).

Система жизнеобеспечения (СЖО) обеспечивает и автоматически поддерживает температуру в павильоне в диапазоне 20 °С ± 5 °С.

В штатном режиме осуществляется измерение температуры внутри павильона и в зависимости от ее величины включается обогреватель или кондиционер.

Атмосферный воздух через устройство воздухозаборное, коллектор распределения проб, по обогреваемым газовым магистралям, после соответствующей пробоподготовки, поступает на вход газоанализаторов, расположенных на приборной стойке и осуществляющих контроль проб на содержание компонентов.

Результаты измерений выводятся на управляющий компьютер в цифровом виде (RS-232, RS-485) и посредством модема (телефонного, радиоканала, сотовой связи и т.п.) передаются в пункт сбора данных (центр мониторинга).

## Программное обеспечение

### Идентификационные данные программного обеспечения

Таблица 1

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа опроса измерительного оборудования	station.exe	1.0	5953bf6d92dc08fe 2e5994d955d28d57	MD5

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Программа коммуникационная	tms.exe	1.0	f9189ede1f3353f2 c3e7b85a2970e874	MD5

Система сбора, обработки и вывода данных (СОВД) включает:

- компьютер управляющий, включающий промышленный системный блок, оснащенный платами расширения интерфейсов RS-232/485, имеющими независимые порты для связи с оборудованием поста, монитор, мышь и клавиатуру;
- средства связи (передачи данных-результатов измерений);
- лицензионную операционную систему Microsoft Windows;
- программу «FAR Manager», позволяющую работать в текстовом режиме;
- специальное прикладное программное обеспечение (ПО) «АРМ ПКЗ».

ПО «АРМ ПКЗ» состоит из программ:

- «Измерительный комплекс» - программа опроса измерительного оборудования «*station.exe*»;
- «Коммуникационный комплекс» - программа передачи данных «*tms.exe*».

Управляющий компьютер, размещаемый в стойке приборной, выполняет следующие функции:

- опрос измерительной аппаратуры с использованием соответствующих интерфейсов и протоколов;
- усреднение полученных данных в соответствии с заданным алгоритмом;
- ведение локальной базы данных с возможностью табличного и графического представления информации;
- контроль систем жизнеобеспечения с выдачей необходимых управляющих команд;
- передача принятых данных в центр обработки с использованием различных каналов связи.
- сравнение полученных значений с заданными пороговыми значениями (с предельно допустимыми концентрациями – ПДК).

Программное обеспечение идентифицируется по запросу пользователя через сервисное меню специализированного программного обеспечения «АРМ ПКЗ» путем вывода на экран версии соответствующей программы.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

Влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик.

### Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические характеристики по каналам измерения в автоматическом режиме массовых концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе приведены в таблице 2.

Таблица 2

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Порядок допускаемой основной погрешности в диапазоне
Окислы азота NO, NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	0-2000 млрд <sup>-1</sup> (ppb)	от 0 до 50 млрд <sup>-1</sup> (ppb) - приведенная ± 20 % от 50 до 2000 млрд <sup>-1</sup> (ppb) - относительная ± 20 %
Аммиак NH <sub>3</sub>	0-2000 млрд <sup>-1</sup> (ppb)	от 0 до 50 млрд <sup>-1</sup> (ppb) - приведенная ± 25 % от 50 до 2000 млрд <sup>-1</sup> (ppb) - относительная ± 25 %

Измеряемый параметр	Диапазон измерений	Поредел допускаемой основной погрешности в диапазоне
Углеводороды CH <sub>4</sub> , ΣСН	0-100 мг/м <sup>3</sup>	от 0 до 5 мг/м <sup>3</sup> - приведенная ± 20 % от 5 до 100 мг/м <sup>3</sup> - относительная ± 20 %
Оксид углерода СО	0-50 мг/м <sup>3</sup>	от 0 до 3 мг/м <sup>3</sup> - приведенная ± 20% от 3 до 50 мг/м <sup>3</sup> - относительная ± 20%
Диоксид углерода СО <sub>2</sub>	0-2000 млн <sup>-1</sup> (ppm)	от 0 до 300 млн <sup>-1</sup> (ppm) - абсолютная: ± 60 ppm от 300 до 2000 млн <sup>-1</sup> (ppm) - относительная: ± 20 %
Диоксид серы SO <sub>2</sub> ,	0-1000 млрд <sup>-1</sup> (ppb)	от 0 до 20 млрд <sup>-1</sup> (ppb) - приведенная: ± 25 % от 20 до 1000 млрд <sup>-1</sup> (ppb) -относительная: ± 25 %
Сероводород H <sub>2</sub> S	0-1000 млрд <sup>-1</sup> (ppb)	от 0 до 20 млрд <sup>-1</sup> (ppb) - приведенная: ± 25 % от 20 до 1000 млрд <sup>-1</sup> (ppb) -относительная: ± 25 %
Озон O <sub>3</sub>	0-1000 млрд <sup>-1</sup> (ppb)	от 0 до 50 млрд <sup>-1</sup> (ppb) - приведенная: ± 20 % от 50 до 1000 млрд <sup>-1</sup> (ppb) -относительная: ± 20 %
Взвешенные частицы (пыль)	0-5000 мг/м <sup>3</sup>	Абсолютная: ± 1,5 мкг/м <sup>3</sup>

Основные метрологические характеристики каналов измерений в автоматическом режиме метеопараметров и радиационного гамма-фона приведены в таблице 3.

Таблица 3

Измеряемый параметр	Диапазон измерения	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности
Скорость воздушного потока, м/с	от 1,0 до 60	± (0,5+0,05V), где V – измеренная скорость воздушного потока
Направление воздушного потока, град.	от 0 до 360	± 7 %
Атмосферное давление, гПа	от 880 до 1080	± 1,0 %
Относительная влажность (внешняя), %	от 0 до 100	± 3 %
Температура (внешняя), °С	от минус 50 до плюс 50	± 0,5 %
Осадки, мм	от 0 до 9999	± (0,5+0,2/M <sub>изм</sub> )
Мощность экспозиционной дозы гамма-излучения, Зв/ч	от 1·10 <sup>-5</sup> до 10	относительная: ± 20 %

Потребляемая мощность, кВт, не более	4
Габаритные размеры поста ПКЗ-Р, мм, не более	3270x2290x2440
Высота поста ПКЗ-Р с установленной метеомачтой (без учета антенны для радиоканала и молниеотвода), м, не менее	4,5
Масса поста ПКЗ-Р, кг, не более	2000
Полный средний срок службы, л, не менее	6

Условия эксплуатации:

- внешняя температура окружающего ПКЗ-Р воздуха, °С	от минус 50 до плюс 50;
- рабочая температура внутри поста ПКЗ-Р, °С	20 ± 5;
- относительная влажность, %	до 100
	во всем диапазоне температур;
- атмосферное давление, кПа	от 90,6 до 106,7;
мм. рт.ст	от 680 до 800;

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| - напряжение электропитания (переменный ток), В | 220±20 (частота 50 Гц); |
| - скорость ветра, м/с                           | до 20.                  |
| - воздействие дождя и снега.                    |                         |

### **Знак утверждения типа**

наносится на табличку, расположенную в блок-боксе поста ПКЗ-Р, и на титульный лист Руководства по эксплуатации ДПНК.413500 РЭ.

### **Комплектность средства измерений**

В состав поста ПКЗ-Р входят:

#### 1. Павильон:

- блок-бокс;
- метеомачта;
- устройство воздухозаборное;
- рабочее место оператора (компьютерный стол, кресло);
- огнетушитель;
- осветительные приборы.

#### 2. Система жизнеобеспечения:

- средства климат-контроля (кондиционер, обогреватель, вентилятор вытяжной);
- средства энергопитания;
- датчики вскрытия павильона и противопожарные датчики.

#### 3. Система сбора, обработки и вывода данных (СОВД) включает:

- компьютер управляющий (промышленный системный блок, оснащенный платами расширения интерфейсов RS-232/485), имеющий независимые порты для связи с оборудованием поста;

- монитор, мышь и клавиатуру;
- средства связи (передачи данных-результатов измерений);
- лицензионную операционную систему Microsoft Windows;
- программу «FAR Manager», позволяющую работать в текстовом режиме;
- специальное прикладное программное обеспечение (ПО) «АРМ ПКЗ».

#### 4. Комплекс измерительный газоаналитический:

##### а) газоанализаторы:

- на диоксиды азота и на аммиак (принцип измерения - хемилюминесцентный);
- на сумму углеводородов и на метан (принцип измерения - пламенно-ионизационный);
- на оксид углерода (принцип измерения - электрохимический);
- на диоксид углерода (принцип измерения - оптический, ИК);
- на диоксид серы и сероводород (УФ-флуоресцентный);
- на озон (принцип измерения - оптико-абсорбционный, УФ);
- на взвешенные частицы (принцип измерения - гравиметрический);

##### б) средства калибровки газоанализаторов;

##### в) блоки пробоподготовки с подогревом пробы и распределения воздушной пробы.

По требованию заказчика возможна комплектация газовыми хроматографами и/или Фурье- спектрометрами.

Допускается по требованию заказчика комплектовать газоаналитический комплекс дополнительными газоанализаторами или осуществлять комплектацию в неполном объеме в зависимости от измеряемых загрязняющих веществ в атмосферном воздухе.

Допускается замена вышеуказанных газоанализаторов на газоанализаторы с другим принципом измерения, внесенные в Госреестр средств измерений и не уступающих вышеуказанным по метрологическим характеристикам.

5. Комплекс измерительный метеорологический:
- датчики температуры и относительной влажности;
  - датчик атмосферного давления;
  - датчик скорости ветра;
  - датчик направления ветра;
  - блок детектирования гамма-фона.

Допускается комплектация поста датчиками контроля уровня осадков, освещенности, УФ-излучения, суммарной мощности солнечной радиации.

6. Приемно-передающая аппаратура связи.  
7. Комплект ЗИП и принадлежностей.  
8. Комплект эксплуатационной документации.

### **Поверка**

осуществляет по документу ДИЭМ.416100.031"Инструкция. Комплексы измерительные газоаналитические контроля загазованности атмосферного воздуха–пост ПКЗ-Р. Методика поверки", утвержденному ФГУП "ВНИИМС" в 2002 г.

Средства поверки:

- ГСО ПГС №№ 3801-87, 3842-87, 3896-97, 3901-87, 4012-87, 5004-89, 4276-88, 3750-87, 8374-2003;
- источники микропотоков по МИ 2590-2006 на NO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, NH<sub>3</sub>;
- генератор ГР-ОЗМ по ТУ 25-7557-0029-88;
- генератор газовых смесей ЕТ-950 по ТУ ВНКЕ2.840.004;
- генератор озона ГС-024 по ТУ 25-7407-040-90;
- образцовый ртутно-стеклянный термометр ТЛ-4;
- грузопоршневой манометр абсолютного давления МПА-15;
- аэродинамическая труба с каналом для метеопараметров, лимб J186.0509.006 ТУ.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в руководстве по эксплуатации.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам измерительные газоаналитические контроля загазованности атмосферного воздуха - пост ПКЗ-Р**

ГОСТ Р 50760-95. Анализаторы газов и аэрозолей для контроля атмосферного воздуха. Общие технические условия.

ГОСТ 13320-81. Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия.

РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы. ГОСТ 12.2.003-74 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности».

ГОСТ 12.2.007-75 «ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- осуществление деятельности в области охраны окружающей среды;
- осуществление деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях.

**Изготовитель**

ООО «НПФ «ДИЭМ»

Юридический адрес: 127562, г. Москва, ул. Декабристов, д. 4, корп. 2.

Почтовый адрес: 117485, г. Москва, ул. Бутлерова, д. 12, п/о В-485, а/я 33.

Тел.(495) 333-01-95, (499) 744-62-00, факс (499) 744-61-44 доб.3119

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», г. Москва.

Аттестат аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46.

Тел.: (495) 437-55-77, факс: (495) 437-56-66.

эл.почта: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru) , адрес в Интернет: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.        " \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2013 г.