

Регистрационный № 98452-26

Лист № 1  
Всего листов 7

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Комплекс аналитический АКГ-Казбек

#### Назначение средства измерений

Комплекс аналитический АКГ-Казбек (далее – комплекс) предназначен для измерений объемной доли водорода ( $H_2$ ), азота ( $N_2$ ), кислорода ( $O_2$ ), оксида углерода ( $CO$ ), диоксида углерода ( $CO_2$ ), метана ( $CH_4$ ), паров воды ( $H_2O$ ) в аргоне.

#### Описание средства измерений

К данному типу средств измерений относится комплекс аналитический АКГ-Казбек, зав. № 001.

Принцип действия комплекса:

- по измерительным каналам объемной доли водорода и оксида углерода – газовая хроматография с детектором RCD (детектор горячего восстановления оксида ртути/УФ-абсорбции, ГХ-HgO);
- по измерительному каналу объемной доли азота – газовая хроматография с детектором PDHID (пульсирующий разрядный гелиево-ионизационный детектор);
- по измерительным каналам объемной доли диоксида углерода и метана – газовая хроматография с детектором FID (пламенно-ионизационный детектор);
- по измерительному каналу объемной доли кислорода – электрохимический;
- по измерительному каналу объемной доли паров воды – спектроскопия внутривибрационного спада сигнала.

Способ отбора пробы – принудительный, за счет избыточного давления в точке отбора пробы.

Состав комплекса приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Состав комплекса

| Средство измерений                                                       | Заводской номер | Примечание                                       |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------|--------------------------------------------------|
| Газоанализатор хроматографический Paramount 9000R-A-2 с детектором RCD   | 1277            | Определяемые компоненты: водород, оксид углерода |
| Газоанализатор хроматографический Paramount 9000P-A-2 с детектором PDHID | 1301            | Определяемые компоненты: азот                    |
| Анализатор кислорода поточный Puren-T O2                                 | P2C5C2060861    | Определяемые компоненты: кислород                |
| Газоанализатор хроматографический Paramount 9000F-A-2 с детектором FID   | 1280            | Определяемые компоненты: диоксид углерода, метан |
| Гигрометр Puren-T H2O                                                    | P2C560850731    | Определяемые компоненты: пары воды               |

Конструктивно комплекс имеет стационарное исполнение, основные элементы располагаются в стандартной стойке 19 дюймов, в которой размещены:

- газоанализаторы и гигрометр;
- система пробоподготовки, включающая в себя регуляторы давления и расхода, клапаны и фильтр тонкой очистки;
- система газоснабжения, включающая в себя редукторы баллонные для баллонов с газом-носителем (гелий), систему очистки газа-носителя (осушители, каталитические очистители);
- системы электроснабжения.

Комплекс обеспечивает выполнение следующих функций:

- непрерывное измерение содержания определяемых компонентов в анализируемой газовой среде;
- сбор, обработку, визуализацию, хранение полученных данных, представление полученных результатов в различных форматах.

Общий вид комплекса и структурная схема представлены на рисунках 1 и 2. Пломбирование комплекса не предусмотрено.

Заводской номер комплекса нанесен в виде наклейки, изготовленной методом термотрансферной печати на самоклеящуюся пленку, с последующим механическим креплением на корпусе комплекса. Общий вид наклейки приведен на рисунке 3. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.



Рисунок 1 – Общий вид комплекса

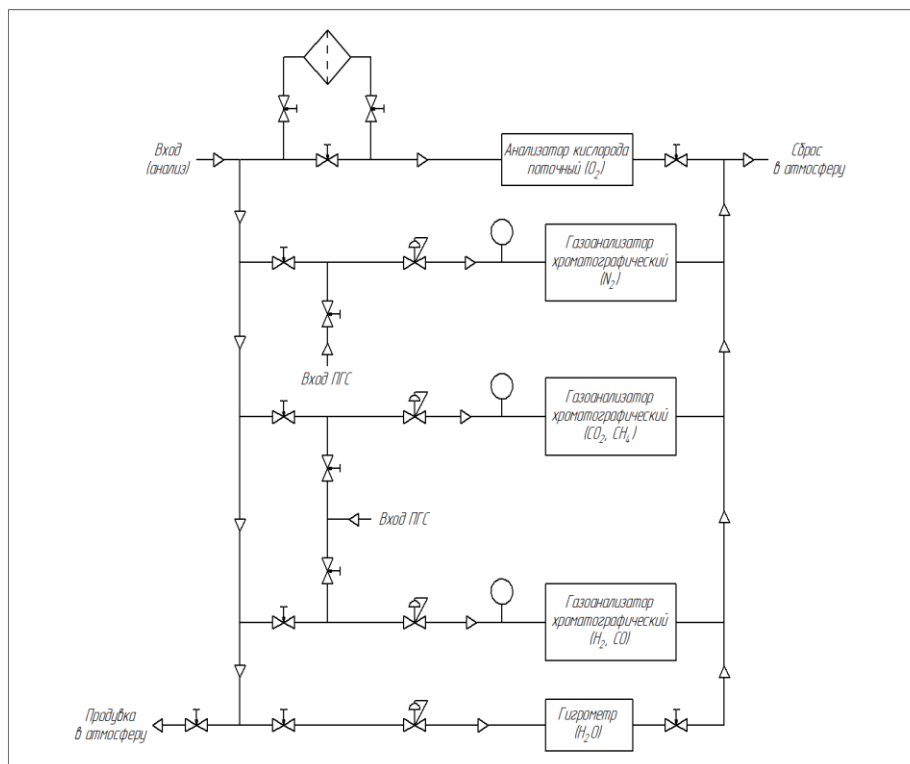


Рисунок 2 – Структурная схема комплекса



Рисунок 3 – Общий вид наклейки с маркировкой комплекса

### Программное обеспечение

Комплексы имеют программное обеспечение (ПО):

- встроенное ПО средств измерений, входящих в состав комплекса;
- автономное ПО газоанализаторов хроматографических (P9KChrom), анализатора кислорода и гигрометра (Gas-CRDS).

Встроенное ПО разработано изготовителем средств измерений, входящих в состав комплекса, специально для решения задач измерения содержания определяемых компонентов.

Встроенное ПО обеспечивает следующие основные функции:

- обработку и передачу измерительной информации;
- формирование выходного цифрового сигнала;
- самодиагностику аппаратной части средства измерений.

Номер версии встроенного ПО газоанализаторов хроматографических, входящих в состав комплекса, отображается в верхней части дисплея газоанализаторов на вкладке «Main».

Номер версии встроенного ПО анализатора кислорода и гигрометра, входящих в состав комплекса, отображается на вкладке «About» в пункте «Software Version».

Средства измерений, входящие в состав комплекса, имеют защиту встроенного ПО от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «высокий» по Р 50.2.077—2014.

Автономное ПО газоанализаторов хроматографических (P9KChrom) предназначено для:

- управления работой газоанализаторов хроматографических;
- записи, сохранения и обработки хроматограмм;
- проведения градуировки;
- сохранения истории измерений.

Автономное ПО P9KChrom идентифицируется по номеру версии на вкладке «Main».

Автономное ПО гигрометра и анализатора кислорода (Gas-CRDS) предназначено для:

- вывода измерительной информации на монитор ПК;
- сохранения и отслеживания результатов измерений;
- управления основными функциями и параметрами средства измерений.

Автономное ПО Gas-CRDS идентифицируется по номеру версии на вкладке «О программе».

Автономное ПО имеет защиту от преднамеренных или непреднамеренных изменений. Уровень защиты – «средний» по Р 50.2.077—2014.

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик комплекса.

Идентификационные данные ПО приведены в таблицах 2 и 3.

Таблица 2 – Идентификационные данные встроенного ПО

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение                                          |                                          |                       |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------|
| Средство измерений, входящее в состав комплекса | Газоанализаторы хроматографические Paramount 9000 | Анализатор кислорода поточный Puren-T O2 | Гигрометр Puren-T H2O |
| Идентификационное наименование ПО               | Прошивка Paramount 9000R                          | Прошивка Puren-T H2O                     | Прошивка Puren-T H2O  |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 1.236                                             | 2.40.4                                   | 2.41.4                |

Таблица 3 – Идентификационные данные автономного ПО

| Идентификационные данные (признаки)       | Значение                 |                                                 |                                                 |
|-------------------------------------------|--------------------------|-------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО         | P9KChrom                 | Gas-CRDS (для анализатора кислорода)            | Gas-CRDS (для гигрометра)                       |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.198                    | 2.40.4                                          | 2.41.4                                          |
| Цифровой идентификатор ПО                 | 4D173C0B, алгоритм CRC32 | 71434c853661a425a9 cdec5429afc591, алгоритм MD5 | 71434c853661a425a9 cdec5429afc591, алгоритм MD5 |

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики комплекса

| Наименование характеристики                                                                                             | Значение                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности                                                                   | в соответствии с таблицей 5 |
| Пределы допускаемого изменения выходного сигнала за 8 ч непрерывной работы, в долях от пределов допускаемой погрешности | $\pm 0,5$                   |
| Предел допускаемого времени установления выходного сигнала ( $T_{0,9}$ ) по измерительным каналам объемной доли, с:     |                             |
| - водород, оксид углерода                                                                                               | 500                         |
| - диоксид углерода, метан                                                                                               | 500                         |
| - азот                                                                                                                  | 500                         |
| - пары воды                                                                                                             | 600                         |
| - кислород                                                                                                              | 600                         |

Таблица 5 – Диапазоны измерений и пределы допускаемой погрешности

| Определяемый компонент                                                                                                                                                                                                                  | Диапазон измерений<br>объемной доли определяемого компонента, млн <sup>-1</sup> | Предел обнаружения, объемная доля определяемого компонента, млрд <sup>-1</sup> | Пределы допускаемой абсолютной погрешности, млн <sup>-1</sup> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|
| Водород (H <sub>2</sub> )                                                                                                                                                                                                               | от 0 до 5                                                                       | 0,50                                                                           | ±(C <sub>п</sub> + 0,15·C <sub>изм</sub> )*                   |
| Азот (N <sub>2</sub> )                                                                                                                                                                                                                  | от 0 до 5                                                                       | 0,70                                                                           |                                                               |
| Кислород (O <sub>2</sub> )                                                                                                                                                                                                              | от 0 до 5                                                                       | 0,60                                                                           |                                                               |
| Оксид углерода (CO)                                                                                                                                                                                                                     | от 0 до 5                                                                       | 0,50                                                                           |                                                               |
| Диоксид углерода (CO <sub>2</sub> )                                                                                                                                                                                                     | от 0 до 5                                                                       | 0,50                                                                           |                                                               |
| Метан (CH <sub>4</sub> )                                                                                                                                                                                                                | от 0 до 5                                                                       | 0,50                                                                           |                                                               |
| Пары воды (H <sub>2</sub> O)                                                                                                                                                                                                            | от 0 до 4                                                                       | 0,30                                                                           |                                                               |
| * C <sub>изм</sub> – результат измерений объемной доли определяемого компонента, млн <sup>-1</sup> .<br>C <sub>п</sub> – значение предела обнаружения для соответствующего определяемого компонента, объемная доля, млн <sup>-1</sup> . |                                                                                 |                                                                                |                                                               |

Таблица 6 – Основные технические характеристики комплекса

| Наименование характеристики                                             | Значение      |
|-------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Время прогрева, ч, не более                                             | 2             |
| Напряжение питания переменным током частотой (50 $\pm$ 1) Гц, В         | от 198 до 242 |
| Потребляемая электрическая мощность, Вт, не более                       | 1100          |
| Габаритные размеры, мм, не более:                                       |               |
| - ширина                                                                | 604           |
| - глубина                                                               | 1200          |
| - высота                                                                | 2100          |
| Масса, кг, не более                                                     | 600           |
| Степень защиты корпуса от проникновения влаги и пыли по ГОСТ 14254-2015 | IP20          |

Таблица 7 – Условия эксплуатации комплекса

| Внешний воздействующий фактор                                                                        | Значение    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------|
| Температура окружающей среды, °С                                                                     | 20 ± 5      |
| Атмосферное давление, кПа                                                                            | 101,3 ± 3,3 |
| Относительная влажность окружающей среды при температуре +35 °С (без конденсации влаги), %, не более | 80          |

Таблица 8 – Показатели надежности

| Наименование характеристики   | Значение |
|-------------------------------|----------|
| Средняя наработка на отказ, ч | 24 000   |
| Средний срок службы, лет      | 10       |

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации и методом термотрансферной печати на самоклеящуюся пленку с заводским номером комплекса с последующим механическим креплением на корпусе комплекса.

### Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплектность комплексов

| Наименование                                       | Обозначение          | Количество, шт. |
|----------------------------------------------------|----------------------|-----------------|
| Комплекс аналитический АКГ-Казбек                  | АКГ-К.00000.000      | 1               |
| Руководство по эксплуатации                        | РЭ АКГ-К.00000.000РЭ | 1               |
| Паспорт                                            | ПМ АКГ-К.00000.000ПМ | 1               |
| Ведомость эксплуатационных документов              | ВО АКГ-К.00000.000ВО | 1               |
| Инструкция по эксплуатации анализатора кислорода   | ИЭ АКГ-К.00001.001ИЭ | 1               |
| Инструкция по эксплуатации гигрометра              | ИЭ АКГ-К.00002.001ИЭ | 1               |
| Инструкция по эксплуатации газоанализатора (PDHID) | ИЭ АКГ-К.00003.001ИЭ | 1               |
| Инструкция по эксплуатации газоанализатора (RCD)   | ИЭ АКГ-К.00004.001ИЭ | 1               |
| Инструкция по эксплуатации газоанализатора (FID)   | ИЭ АКГ-К.00005.001ИЭ | 1               |

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в соответствующих инструкциях по эксплуатации средств измерений, входящих в состав комплекса: ИЭ АКГ-К.00001.001ИЭ, ИЭ АКГ-К.00002.001ИЭ, ИЭ АКГ-К.00003.001ИЭ, ИЭ АКГ-К.00004.001ИЭ, ИЭ АКГ-К.00005.001ИЭ.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 31.12.2020 г. № 2315 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах»

ГОСТ 13320-81 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия

**Правообладатель**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ИНН 7701002520

Юридический адрес: 105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1

Телефон: +7 (499) 263-63-91

E-mail: bauman@bmstu.ru

Web-сайт: bmstu.ru

**Изготовитель**

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»

(МГТУ им. Н.Э. Баумана)

ИНН 7701002520

Юридический адрес: 105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д. 5, стр. 1

Адрес места осуществления деятельности: 105005, г. Москва, Лефортовская Набережная, д. 1

Телефон: +7 (499) 263-63-91

E-mail: bauman@bmstu.ru

Web-сайт: bmstu.ru

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр-кт, 19

Телефон: (812) 251-76-01, факс: (812) 713-01-14

Web-сайт: www.vniim.ru

E-mail: info@vniim.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц  
RA.RU.314555