

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки радиометрические РАА-02

Назначение средства измерений

Установки радиометрические РАА-02 (далее – установка РАА) предназначены для оперативного измерения суммарной объемной активности долгоживущих альфа-активных аэрозолей (далее – ДЖА) в воздухе рабочей зоны и в выбросах в атмосферу из воздухопроводов технологических и вентиляционных систем предприятия на фоне присутствия естественных короткоживущих аэрозолей (далее – КЖА). Установка РАА-02 применяется на предприятиях атомной промышленности для осуществления контроля радиационной обстановки.

Описание средства измерений

Установка РАА-02 имеет групповое исполнение: РАА-02-Р (ЖГИЦ.412123.003) – для измерения объемной активности ДЖА в воздухе рабочей зоны и РАА-02-В (ЖГИЦ.412123.003-01) – для измерения объемной активности ДЖА в выбросах. Общий вид и схема установки РАА-02 в исполнениях Р и В соответственно представлен на Рисунках 1а и 1б, и Рисунке 2.

Установка РАА состоит из:

- блока детектирования БДПА-02 ЖГИЦ.418252.006 (далее – блок БДПА);
- ротаметра РМ-IV-4,0 ГУЗ-К ЛГФИ.407142.001 (далее – ротаметр);
- воздухозаборника ЖГИЦ.306584.003,-01 (далее – воздухозаборник).

Установка проводит измерения под управлением программного обеспечения. Составные части установки смонтированы на металлической панели с размерами 340x760 мм (длина и высота). Воздухозаборник и ротаметр закреплены на кронштейнах. В воздухозаборник закрепляется блок БДПА и с усилием затягивается гайкой для обеспечения воздушной магистрали.

Различия в исполнении установки заключается в различных конструкциях воздухозаборника. Воздухозаборник, предназначенный для отбора пробы из воздухопроводов технологических и вентиляционных систем предприятия, имеет один вход для соединения с технологической магистралью, а воздухозаборник, предназначенный для отбора пробы воздуха рабочей зоны, имеет перфорацию корпуса отверстиями, расположенными по окружности корпуса. Воздухозаборник представляет собой камеру, имеющую, в зависимости от исполнения отверстия или ниппель для входа контролируемого воздуха (потока аэрозолей) всасываемого вакуумной линией и проходящего через фильтр аналитический аэрозольный АФА-РСП-20 (далее – фильтр). Прижим и отпускание фильтра осуществляется «бугельным» узлом уплотнения. Для смены фильтра необходимо с помощью вентиля ослабить уплотнение и «бугельное» зацепление крышки и отпустить её на шарнирном соединении.

Для соединения с пробоотборной линией контролируемого трубопровода используется рукав газовый 16x26-5В ГОСТ 10362-76 (далее – рукав газовый) или другой гибкий шланг любой марки, обеспечивающий необходимую герметичность.

Блок БДПА состоит из цилиндрического корпуса из нержавеющей стали, основания, трех модулей (МДК-20, МПР-07, МНП-02), гаек, уплотняющих по торцам блок БДПА и соединителей «БД» и «RS485».

Модули блока БДПА выполняют следующие функции:

- модуль МДК-20, являющийся кремниевым спектрометрическим модулем детектирования альфа-излучения, преобразует энергию альфа-излучающих радионуклидов в пропорциональный ей по амплитуде электрический сигнал со скоростью счета импульсов пропорциональной потоку альфа-частиц. Детектирование альфа-излучения осуществляется кремниевой планарной ионно-имплантированной детектирующей структурой, созданной на основе n-типа;

- модуль процессорный МПР-07 выполняет функции амплитудного отбора импульсов, регистрации скорости счета, вычисления физической величины, управления режимами работы, преобразования информации в сигнал интерфейса RS485 и передачи информации по протоколу ModBus RTU;

- модуль напряжений питания МНП-02 преобразует входное напряжение питания в диапазоне от 12 до 36 В в напряжение питания для модуля МДК и модуля МПР.

Параметры измерения регулируются способом программного управления с автоматизированного рабочего места под действием программы управления. Обращение к установке РАА производится по индивидуальному сетевому адресу. Вся текущая информация попадает на соединитель «RS485».

К соединителям, расположенным на торце блока БДПА, «БД» и «RS485» подключаются линии связи. Через соединитель «БД» осуществляется питание блока БДПА. При необходимости начальной инициализации установки РАА, при отключении и подключении данного соединителя, может быть произведен перезапуск программного обеспечения.

Контроль расхода воздуха в воздухозаборнике осуществляется визуально по показателям ротаметра.

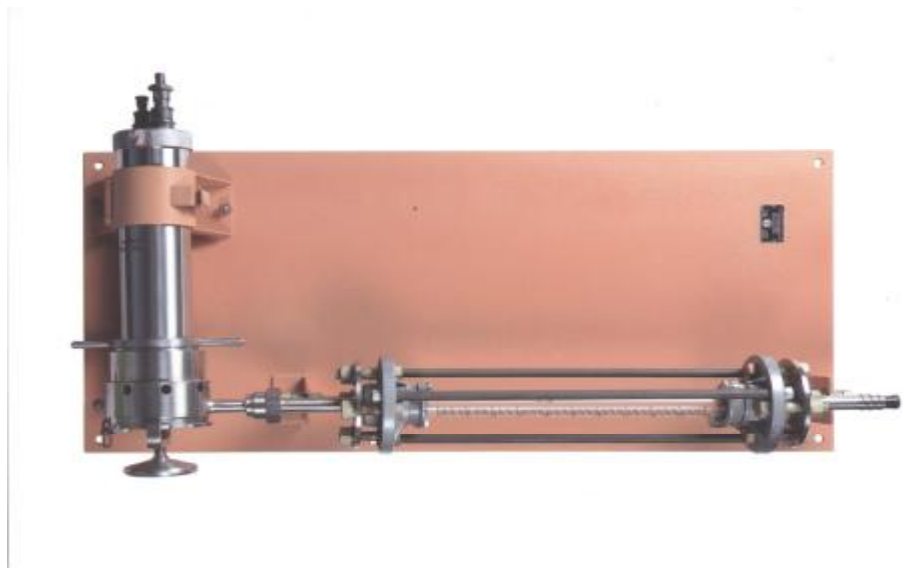


Рисунок 1а – Фотография установки радиометрической РАА-02-Р

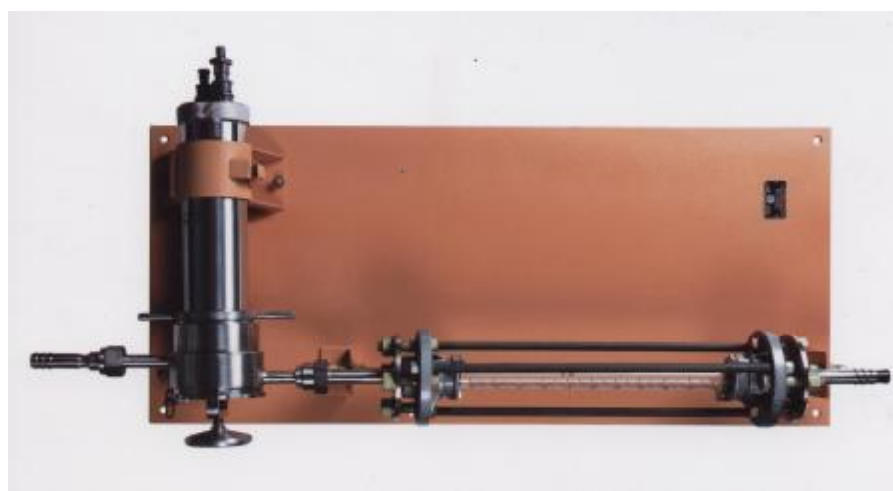


Рисунок 1б – Фотография установки радиометрической РАА-02-В

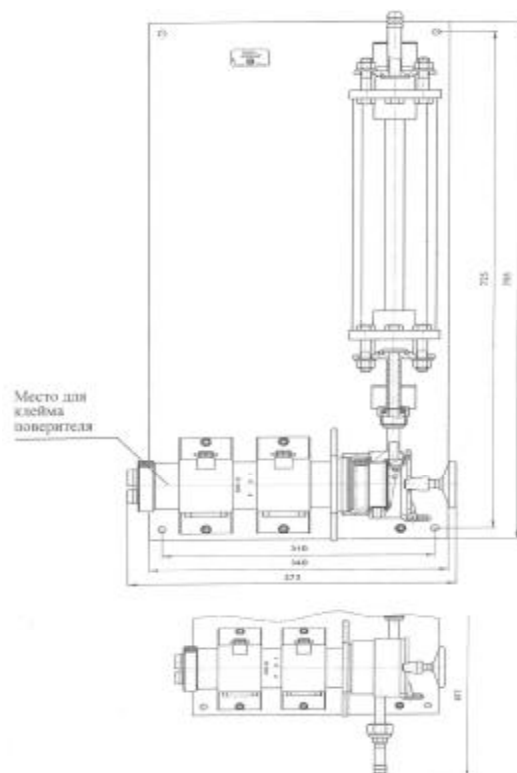


Рисунок 2 – общий вид установки РАА-02 в исполнениях Р и В соответственно

Установка радиометрическая РАА-02 пломбруется в соответствии с конструкторской документацией ЖГИЦ.412123.003 путём установки на корпус блока детектирования БДПА-02 гарантийной этикетки с надписью "Не вскрывать", легко разрушающейся при попытке вскрытия (поз. 1 на Рисунке 3).

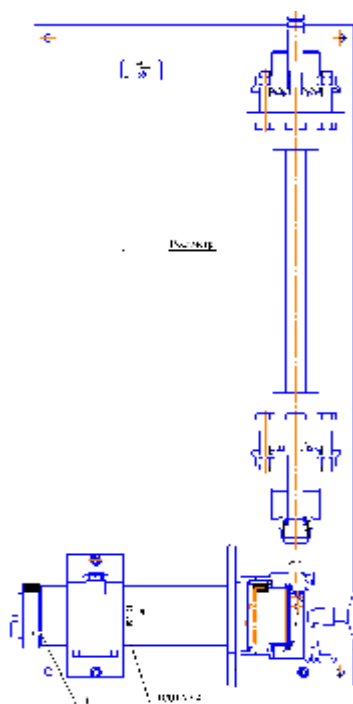


Рисунок 3 – места пломбировки

Программное обеспечение

Порядок работы с программой приведен в Приложении Г руководства по эксплуатации ЖГИЦ.412123.003 РЭ.

Программное обеспечение не оказывает влияния на метрологические характеристики прибора. Уровень защиты программного обеспечения установки от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствуют уровню "С".

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

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
raa.exe	П40.00035-01	1.21	23da4a88b5c1fc6acb0e2eaf2dd0a63d	MD5

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики и их номинальные значения приведены ниже.

- диапазон измерений объемной активности ДЖА: от $1 \cdot 10^{-2}$ до $1 \cdot 10^5$ Бк·м⁻³;
- диапазон регистрируемых энергий альфа-частиц ДЖА: от 4,5 до 6,0 МэВ;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объемной активности ДЖА: $\pm 50\%$;
- диапазон измерений объемного расхода воздуха через узел воздухозаборника: от 10 до 60 л·мин⁻¹;
- пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений объема воздуха: $\pm 2,5\%$ от верхнего предела измерений;
- уровень собственного фона при установленном чистом фильтре и отсутствии продувания воздуха через фильтр: не более $5 \cdot 10^{-2}$ с⁻¹;
- время установления рабочего режима установки РАА: не более 15 мин;
- непрерывный режим работы: в течение назначенного срока службы;
- нестабильность показаний объемной активности ДЖА: не более 10% в течение 24 ч непрерывной работы;
- номинальное напряжение электропитания: 24 В;
- электропитание постоянным напряжением: от 12 до 36 В;
- потребляемая мощность: не более 6 Вт;
- максимальная длина линии связи установки РАА с автоматизированным рабочим местом: 1200 м;
- устойчивость к воздействию температуры окружающего воздуха: группа исполнения В3 по ГОСТ Р 52931-2008;
- устойчивость к воздействию относительной влажности окружающего воздуха: группа исполнения В3 по ГОСТ Р 52931-2008;
- устойчивость к бета-активным нуклидам с энергией до 2274 кэВ (Y-90) и активностью до $2 \cdot 10^5$ Бк, а также устойчивой к воздействию внешнего гамма-излучения от

- радионуклида Cs-137 с мощностью поглощенной дозы до 1 мГр·ч⁻¹;
- прочность к воздействию температуры: от минус 50 до плюс 50 °С;
 - прочность к воздействию относительной влажности воздуха (95 ± 3) % при температуре 35 °С;
 - средняя наработка на отказ: не менее 40000 ч;
 - назначенный срок службы: 10 лет;
 - среднее время восстановления при выходе установки РАА из строя: не более 2 ч при условии выполнения ремонта на заводе-изготовителе;
 - масса установки РАА: не более 20 кг;
 - габаритные размеры установки РАА: не более:
 - длина – 390 мм;
 - высота для исполнения РАА-02-Р – 790 мм;
 - высота для исполнения РАА-02-В – 890 мм;
 - ширина – 160 мм.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на титульный лист руководства по эксплуатации ЖГИЦ.412123.003 РЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки установки входят изделия и эксплуатационная документация, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Установка радиометрическая РАА-02-__ в составе:	ЖГИЦ.412123.003 __	1	Исполнение по заказу
Блок детектирования БДПА-02	ЖГИЦ.418252.006	1	–
Ротаметр РМ-IV-4,0 ГУЗ-К	ЛГФИ.407142.001	1	–
Воздухозаборник	ЖГИЦ.306584.003 __	1	Исполнение по заказу
Комплект монтажных частей			
Розетка 2РМТ18КПН7Г1В1В	ГЕ0.364.126ТУ	1	–
Розетка 2РМТ14КПЭ4Г1В1В	ГЕ0.364.126ТУ	1	–
Чехол	ЖГИЦ.754177.011	1	–
Комплект запасных частей			
Экран	ЖГИЦ.305179.017	1	–
Прокладка	ЖГИЦ.754142.033	1	–
Прокладка	ЖГИЦ.754142.042	1	–
Фильтр аналитический аэрозольный АФА-РСП-20	ТУ 95 1892-89	10	–

Продолжение таблицы 2

Наименование	Обозначение	Количество	Примечание
Установка радиометрическая РАА-02. Управляющая программа	–	1	Компакт-диск с программным обеспечением
Установка радиометрическая РАА-02. Руководство по эксплуатации	ЖГИЦ.412123.003РЭ	1	Поставляется по 3 шт. на партию в один адрес
Установка радиометрическая РАА-02. Паспорт	ЖГИЦ.412123.003ПС	1	–
Этикетка на ротаметр	ЛГФИ.407142.001-01ЭТ	1	–
Установка радиометрическая РАА-02. Свидетельство о поверке	–	1	–

Поверка

Осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» документа ЖГИЦ.412123.003РЭ «Установка радиометрическая РАА-02. Руководство по эксплуатации», утвержденным ГЦИ СИ ОАО «СНИИП» 11.10.2013 г.

В перечень основного поверочного оборудования входят средства измерения, оборудования и вспомогательные элементы в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3

Наименование и условное обозначение	Обозначение стандарта, технических условий, конструкторского документа	Техническая характеристика
Рабочие эталоны (источники) альфа-излучения с радионуклидом Pu-239 типа ЗП9	ТУ 95 477-83	Активность радионуклида Pu-239 в источнике $(3 \pm 2) \times 10^1$; $(5 \pm 3) \times 10^2$; $(5 \pm 3) \times 10^3$ и $(2 \pm 1) \times 10^4$ Бк, площадь рабочей поверхности 10 см ² , пределы доверительной относительной погрешности ± 6 %
Ротаметр РМ-IV-4,0 ГУЗ-К	ГОСТ 13045-81	Пределы допускаемой основной приведённой погрешности $\pm 2,5$ %
<p>П р и м е ч а н и е – Допускается применять другое оборудование, средства измерений, рабочие эталоны, комплектующие изделия обеспечивающие требуемую точность измерений.</p>		

Сведения о методиках (методах) измерений

Руководство по эксплуатации ЖГИЦ.412123.003 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам радиометрическим РАА-02

1. ГОСТ 27451-87 «Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия».

2. Установка радиометрическая РАА-02. Технические условия ЖГИЦ.412123.003 ТУ.
3. ГОСТ 22251-89 «Средства измерений объемной активности искусственного радиоактивного аэрозоля. Общие технические требования и методы».
4. ГОСТ 8.090-79 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений объемной активности радиоактивных аэрозолей».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством РФ требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производства;
- выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда.

Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Производственное объединение «Маяк» (ФГУП «ПО «МАЯК»)
Юридический адрес: РФ, 456780, Челябинская обл., г. Озерск, пр. Ленина, д.31.
Телефоны (35130) 2 50 11
Факс (35130) 2 38 26
E-mail: Mayak@po-mayak.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ОАО «СНИИП»
Юридический адрес: РФ, 123060, Москва, ул. Расплетина, д. 5.
Телефон +7(499)198-97-00
Факс +7(499)943-00-63
E-mail: NVTsoy@sniip.ru
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ОАО «СНИИП» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30050-11 от 30.05.2011 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «___» _____ 2014 г.