

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Установки радиометрические УДИ-304Б

Назначение средства измерений

Установки радиометрические УДИ-304Б (далее – установки) предназначены для непрерывного измерения объёмной активности гамма-излучающих радионуклидов йода ^{131}I , ^{132}I , ^{133}I и ^{135}I .

Описание средства измерений

Установки выпускается в двух (стационарном и мобильном) исполнениях:

- установки радиометрические УДИ-304Б ПБАВ.412123.006;
- установки радиометрические УДИ-304Б (мобильные) ПБАВ.412123.006-01.

Установка в мобильном исполнении включает в себя дополнительно блок насосный типа БН-01.

В состав установки входят основной (измерительный) и компенсационный блоки детектирования, вихревой расходомер, сорбционная ловушка, аналого-цифровой преобразователь (АЦП) и процессорный модуль.

На передней панели установки размещены: четырёхстрочный жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) для отображения информации, единичные цветные индикаторы красного, желтого и зеленого цветов, сирена, кнопка «ВЫКЛ ЗВУКА» для отключения звуковой сигнализации.

На левой боковой панели (если установка расположена передней панелью к смотрящему) расположены разъёмы питания и интерфейсов, а также разъём для подключения блока аварийной сигнализации БАС и выходы «сухого контакта».

Сорбционная ловушка с входным патрубком для исследуемого воздуха размещена на верхней крышке установки. Выходной патрубок для воздуха расположен на правой боковой панели.

Установка может работать с насосным блоком БН-01, на который она устанавливается. Насосный блок БН-01 соединяется с установкой с помощью шланга ФВКМ.302645.006 для объединения воздушных магистралей, при этом выход воздуха установки соединяется с входом воздуха насосного блока БН-01. Питание насосный блок БН-01 получает по кабелю питания ФВКМ.685631.138 от установки через разъём «К НАСОСУ», который расположен на левой боковой панели.

При прокачке через сорбционную ловушку воздуха из вентиляционной системы или с помощью внешнего устройства пробоотбора (например, насосного блока БН-01) гамма-излучающие радионуклиды йода ^{131}I , ^{132}I , ^{133}I и ^{135}I поглощаются сорбентом. Под сорбционной ловушкой расположен сцинтилляционный детектор. Осевшие на сорбент радионуклиды йода испускают гамма-кванты, которые вызывают излучение сцинтиллятором света, причем излучаемое количество фотонов приблизительно пропорционально энергии, поглощенной сцинтиллятором. Вспышки света преобразуются в фотоприемнике в электрические импульсы, которые поступают на один из входов двухвходового 1024 канального АЦП и далее в процессор, вырабатывающий спектральные характеристики гамма-квантов, испускаемых радионуклидами.

Для уменьшения погрешности измерений, обусловленной влиянием внешнего гамма-излучения, в состав установки введен дополнительный компенсационный канал, причем детекторы измерительного и компенсационного каналов расположены в одинаковых свинцовых экранах. Остаток внешнего гамма-фона, не поглощенный экраном, измеряется компенсационным детектором, который подключен ко второму входу АЦП. При расчетах показания компенсационного детектора вычитаются. Объёмный расход воздуха измеряется с помощью встроенного вихревого расходомера.

Полученные спектры и данные о расходе и объеме воздуха обрабатываются процессором. Результаты расчета выводятся на ЖКИ в соответствии с настройками, произведенными в программе «Конфигуратор».

Далее проводится сравнение полученных данных с пороговыми уставками, определяемыми пользователем при настройке установки. В случае превышения уставки первого уровня (предупредительной) включается световая индикация в виде желтого сигнала и звуковой сигнал, при превышении уставки второго уровня (аварийной) – красный сигнал и звуковой сигнал. Звуковой сигнал можно отключить нажатием кнопки «ВЫКЛ ЗВУКА».

На ЖКИ выводится информация о численных значениях измеряемых величин (объемной активности и активности в сорбционной ловушке) для соответствующих радионуклидов. Перечень отображаемых на экране параметров настраивается посредством программы «Конфигуратор». Для каждого изотопа предусмотрены две пороговые уставки: предупредительная (уставки первого уровня) и аварийная (уставка второго уровня). Если уставка превышена, то на ЖКИ перед значением объемной активности выводится символ I или II в зависимости от того, какая уставка превышена. Сигналы тревоги дублируются на блок аварийной сигнализации БАС, если он подключен. Кроме перечисленных выше изотопов йода рассчитывается также суммарная активность всех четырех изотопов, её значение не выводится на ЖКИ, но доступно через интерфейсы.

Для управления внешними устройствами установка имеет «сухой контакт», представляющий собой «перекидной» контакт реле. Для управления «сухим контактом» также предусмотрены четыре уставки для различных изотопов йода. При превышении уставки «сухого контакта» он переключается.

Измеренные значения записываются в энергонезависимую память, формируя архив измерений, который при необходимости можно считать с использованием программы «Конфигуратор» или программного обеспечения системы радиационного контроля верхнего уровня, организованном на базе интерфейса ModBus. Общий объем памяти рассчитан более чем на 3000 измерений.

Программное обеспечение

Программное обеспечения (ПО) установки состоит из двух ПО:

- встроенного программного обеспечения в виде программного кода (программа пользователя), записанного в постоянное запоминающее устройство (ПЗУ) процессора установки с градуировочными коэффициентами и константами, записанными в энергонезависимую память установки.

- прикладного (автономного) программного обеспечения «Конфигуратор», устанавливаемого на ПЭВМ, работающего в операционной среде WINDOWS и предназначенного для считывания архивной или текущей измерительной информации с установки и записи параметров и констант в энергонезависимую память установки при градуировке и проверке.

Метрологически значимой частью ПО установки УДИ-304Б является встроенное ПО, включающее программу (исполняемый код) пользователя и данные таблиц градуировочных коэффициентов и констант, записываемых в энергонезависимую память установки.

Прикладное ПО «Конфигуратор» носит служебный характер, используется для считывания и отображения измеренных данных, формирования отчетов, в измерениях не участвует и на метрологические характеристики средства измерений не влияет.

Идентификационные данные программного обеспечения в соответствии с таблицей 1.

Т а б л и ц а 1 — Идентификационные данные программного обеспечения

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
Встроенное	-	1.10.64	-	Организуется при формировании исполняемых кодов
Конфигуратор	ФВКМ.001005-07	1.9.5.214	EA14B514AF66DB6 89B3986335F07C853	MD5

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 — А.

Общий вид установки представлен на рисунке 1.

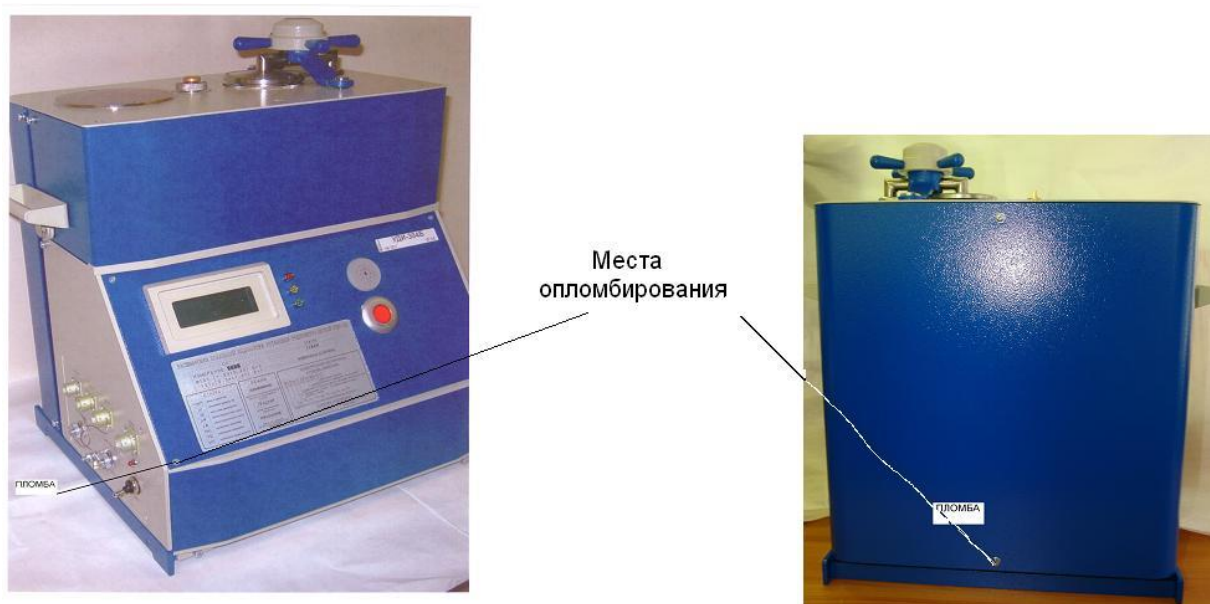


Рисунок 1

Все технические средства, входящие в состав установки, опломбированы от несанкционированного доступа в соответствии с конструкторской документацией ПБАВ.412123.006. Места пломбирования приведены на рисунке 1.

Метрологические и технические характеристики

Диапазон энергий регистрируемых гамма-квантов	от 150 до 3000 кэВ
Диапазон измерений объёмной активности радионуклидов йода:	
- по методу «накопления» за 6 ч	от 0,1 до $1,0 \cdot 10^5$ Бк/м ³
- по методу «наблюдения»	от 3,7 до $3,7 \cdot 10^5$ Бк/м ³
Предел допускаемой основной относительной погрешности измерений объёмной активности радионуклидов йода	±30 %.

Максимальное значение собственной фоновой объёмной активности установки	3,7 Бк/м ³
Объёмный расход воздуха через ловушку	от 20 до 40 л/мин
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объёмного расхода воздуха	±10 %
Время установления рабочего режима	не более 15 мин
Время непрерывной работы	не менее 24 ч
Нестабильность показаний за 24 ч непрерывной работы	не более ±15 %
Потребляемая установкой мощность от сети переменного тока частотой (50±2,5) Гц напряжением 220 ⁺²² ₋₃₃ В:	
- без насосного блока	75 ВА
- с насосным блоком БН-01	300 ВА
Габаритные размеры (длина x ширина x высота):	
- установка УДИ-304Б	(460x340x490) мм
- УДИ-304Б (мобильная)	(480x420x990) мм
Масса установки:	
- установка УДИ-304Б	не более 40 кг
- УДИ-304Б (мобильная)	не более 60 кг
Рабочие условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха	от минус 10 до +50°С
- относительная влажность окружающего воздуха	до 98 при 35 °С
- атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа
Средняя наработка до отказа	не менее 20000 ч
Средний срок службы до капитального ремонта	не менее 10 лет

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится фотоспособом на табличку, закрепленную на корпус установки, и типографским способом на титульные листы руководства по эксплуатации ПБАВ.412123.006 РЭ и паспорта ПБАВ.412123.006 ПС.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки установки входят технические средства и эксплуатационная документация, указанные в таблице 2.

Т а б л и ц а 2 – Комплект поставки установки УДИ-304Б

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
1 ПБАВ.412123.006	Установка радиометрическая УДИ-304Б в составе:		
1.1 ФВКМ.685631.211	Кабель питания	1	
1.2 ФВКМ.685631.086-01	Кабель связи с ПЭВМ RS-232	1	
1.3 ФВКМ.301524.019	Фильтр аэрозолей с комплектом из 10 шт. фильтров АФА-РМП-20		*
1.4 ФВКМ.301241.011	Узел крепления УДИ-1Б		**
1.5 ФВКМ.301241.023	Узел крепления УДИ-1Б с БН-01		**
1.6 ТУ 9436-004-18037666-94	Трубка силиконовая медицинская 10/16		**
1.7 ФВКМ.418234.003	Контрольный источник в футляре в составе:		
ФВКМ.418234.004	- держатель КИ	1	

Обозначение	Наименование	Количество	Примечание
ФВКМ.725316.013	- футляр	1	
	- контрольный источник ОИСН-22-9	1	
1.8 ФВКМ.064424.002	Блок насосный БН-01		**
2	ЗИП в составе:		
ОЮ0.480.003ТУ	- вставка плавкая ВП1-1 2А 250В	4	
ОЮ0.480.003ТУ	- вставка плавкая ВП1-1 5А 250В	4	
3	Расходные материалы в составе:		
ФВКМ.305152.001	- кассета с сорбентом	6	
ФВКМ.306561.001-01	- сорбционная ловушка	1	
ФВКМ.301319.009	- съёмник ловушки УДИ-1Б	1	
4	Монтажный комплект:		*
	- вилка кабельная S21КОС-РОЗМРНО-700S	1	
	- розетка кабельная S21КОС-РОЗЛРНО-700S	1	
	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-4/10-Р12-1-В	1	
	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-7/12-Р12-1-В	1	
	- розетка кабельная ОНЦ-БС-1-10/14-Р12-1-В	1	
ФВКМ.713551.014	- штуцер 1/2"	1	
ФВКМ.711141.006	- прокладка	2	
5 ФВКМ.412915.049	Упаковка		
6 ПБАВ.412123.006 РЭ	Руководство по эксплуатации	1	
7 ПБАВ.412123.006ПС	Паспорт	1	
8 ФВКМ.001005-07 34 01	Программное обеспечение. Программа «Конфигуратор». Руководство оператора	1	
9 ФВКМ.001005-07	Программное обеспечение «Конфигуратор»	1	
10	Свидетельство о поверке	1	
* - Поставляется в соответствии с условиями поставки			
** - Поставляется в случае мобильного варианта исполнения			

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» руководства по эксплуатации ПБАВ.412123.006 РЭ, утверждённым ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» 30 декабря 2011 г.

Основное поверочное оборудование:

- источники радионуклидные закрытые фотонного излучения эталонные ОСГИ-Р на основе ^{137}Cs и ^{60}Co – рабочие эталоны 2 разряда, активностью 6000 Бк, погрешность $\pm 6\%$;

- источники радионуклидные закрытые фотонного излучения эталонные ОСГИ-Р на основе ^{137}Cs – рабочий эталон 2 разряда активностью 1000 Бк, погрешность $\pm 6\%$;

- счетчик газа СГБ типоразмера G4-1 по ГОСТ Р 50818-95. Пределы погрешности измерений $\pm 1,5\%$ при расходе газа от 0,4 до 6 м³/ч;

- контрольный источник ОИСН-22-9 из комплекта поставки;

- ПЭВМ с программным обеспечением «Конфигуратор» ФВКМ.001005-07;

- блок насосный БН-01 или другое устройство прокачки, обеспечивающее расход воздуха от 20 до 40 л/мин;

- сорбционная ловушка с чистым фильтрующим материалом;

- соединительный шланг для подключения счетчика газа;

- секундомер. Класс точности 2.

Сведения о методиках (методах) измерений

Сведения о методиках/методах измерений изложены в разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации ПБАВ.412123.006РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к установкам радиометрическим УДИ-304Б

1. ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия.
2. ГОСТ 29074-91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования.
3. ГОСТ 8.033-96 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников.
4. ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.
5. НП-031-01 Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Установки применяются при:

- осуществлении деятельности в области охраны окружающей среды;
- осуществлении деятельности по обеспечению безопасности при чрезвычайных ситуациях;
- выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда;
- осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «Конструкторское бюро «Проминжиниринг» (ЗАО «КБ «Проминжиниринг»).

Адрес: 28458, г. Москва, ул. Твардовского, д.8.
тел./факс (495) 781-7272 <http://www.kbpe.ru>

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Доза (ООО НПП «Доза»)

Юридический адрес: 124460, Москва, г. Зеленоград, проезд 4806, д.6,
тел. (495) 777-84-85, факс (495) 742-50-84, www.doza.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области» (номер аттестата аккредитации 30083-08 в Государственном реестре СИ).

Адрес: пгт. Менделеево, Солнечногорский р-н, Московская обл., 141570
тел. (495) 994-22-10 факс (495) 994-22-11
www.mencsm.ru, E-mail: info@mencsm.ru

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«_____» _____ 2012 г.