

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Комплексы радиационной разведки авиационные МР-44

Назначение средства измерений

Комплексы радиационной разведки авиационные МР-44 (далее - комплексы МР-44) предназначены для измерений активности гамма-излучающих радионуклидов, мощности амбиентного эквивалента дозы фотонного излучения, географических координат, температуры воздуха и атмосферного давления.

Описание средства измерений

Комплекс МР-44 является многоканальным, многофункциональным полуавтоматическим средством измерений.

Комплекс МР-44 состоит из:

- измерительного канала на базе спектрометра рентгеновского и гамма-излучения серии DSPec (номер в госреестре 51743-12), включающего в себя многоканальный цифровой анализатор типа DSPec Pro и полупроводниковый детектор серии GEM40-76.

Принцип действия спектрометра DSPec основан на регистрации детектором квантов рентгеновского или гамма-излучения, испускаемого радионуклидами, получении спектра амплитудного распределения и выделении в спектре пиков полного поглощения (ППП) квантов рентгеновского или гамма-излучения. По положению ППП в спектре определяют энергии гамма-квантов. Активность гамма-излучающих радионуклидов определяют по скоростям счета гамма-квантов в ППП соответствующих энергий;

- измерительного канала на базе установки спектрометрической рентгеновского и гамма-излучения сцинтилляционной DigiBASE (номер в госреестре 58795-14), включающей в себя многоканальный цифровой анализатор (МКА) DIGIBASE и сцинтилляционный детектор 152A102/5M с кристаллом NaJ(Tl).

Принцип действия установки основан на преобразовании энергии гамма - квантов в чувствительном объеме детектора в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и обработкой многоканальным амплитудным анализатором.

Определяют скорости счета импульсов в пиках полного поглощения. Активности радионуклидов, присутствующих в среде, определяют по скоростям счета импульсов в ППП;

- измерительного канала на базе дозиметра - радиометра МКС-АТ1117М (Регистрационный номер в Госреестре СИ № 29551-13) с блоком БДКГ-04;

- измерительного канала на базе аппаратуры геодезической спутниковой Spectra Precision ProMark 120 (Регистрационный номер в Госреестре СИ 54108-13), принцип действия которой заключается в измерении времени прохождения сигнала от спутника до приемной антенны и вычислении значения расстояния до спутника;

- измерительного канала на базе аппаратуры навигационной потребителей КНС GPS Aera 500 (Регистрационный номер в Госреестре СИ 61051-15), принцип действия основан на измерении текущих навигационных параметров по сигналам КНС GPS путем параллельного приема и обработки 12 измерительными каналами;

- измерительного канала на базе термогигрометра ИВА-6А (Регистрационный номер в Госреестре СИ 46434-11);

- измерительного канала на базе барометра кварцевого МД-20 (Регистрационный номер в Госреестре СИ 30594--12);.

Общий вид комплекса МР-44, места нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.

Знак утверждения типа наносится на таблички, закрепленные в верхней части левой стороны стоек аппаратурных №1 и №2 (на рисунке 1 обозначены *).



Рисунок 1 - Общий вид комплекса радиационной разведки МР-44
(* - место нанесения знака утверждения типа)

Маркировка и пломбирование покупных составных частей комплекса МР-44 выполнены их предприятиями - изготовителями в соответствии с конструкторской документацией и ГОСТ 26828-86.

Программное обеспечение

Программное обеспечение «МР-44» (далее - ПО «МР-44») состоит из следующих самостоятельно функционирующих подпрограмм:

- «Импульс: Авиа»;
- «MAESTRO-32»;
- «Импульс: Авиа Анализ».

ПО «Импульс: Авиа» обеспечивает занесение и хранение навигационных данных и значений спектрометров, управление процессом съемки, визуализации режима полета на карте монитора, визуального контроля работы составных частей комплекса МР-44, регистрации измеряемых параметров.

ПО «MAESTRO-32» обеспечивает управление многоканальным анализатором импульсов DSPEC Pro. Осуществляет обработку спектров: поиск и идентификацию фотопиков, вычисление активности радионуклидов с учетом квантовых выходов гамма-излучения. Результаты поступают в ПО «Импульс: Авиа Анализ».

ПО «Импульс: Авиа Анализ» обеспечивает обработку результатов, сохраняет результаты в соответствующей директории.

Идентификационные данные (признаки) ПО указаны в таблицах 1-3.

Таблица 1- Идентификационные данные ПО «Импульс: Авиа»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Импульс: Авиа ImpulseAvia.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	5D90401317258AEBC232F24F9F20E7CA

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО «MAESTRO-32»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MAESTRO-32 Mca32.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	6.08
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	20F27S5070.7467 1115465063D9

Таблица 3 - Идентификационные данные ПО «Импульс: Авиа Анализ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Импульс: Авиа Анализ ImpulseAviaAnalyze.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	A9B0CE418F9B0D5D19A30FDB39B11900

Защита ПО «Импульс: Авиа» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Защита ПО «MAESTRO-32» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Защита ПО «Импульс: Авиа Анализ» от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики
приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Метрологические и технические характеристики комплексов МР-44

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измерительный канал на базе спектрометра рентгеновского и гамма излучения серии DSPEC:	
Диапазон энергий фотонного излучения, МэВ	От 0,06 до 3,0
Энергетическое разрешение для линий фотонного излучения с энергиями, не более:	
- для линии 122,1 кэВ (радионуклид ⁵⁷ Co), кэВ	1,5
- для линии 1332,5 кэВ (радионуклид ⁶⁰ Co), кэВ	2,4
Пределы допускаемой относительной погрешности характеристики преобразования (интегральная нелинейность), %	±0,025
Диапазон измерений активности источника на основе Cs-137 в точечной геометрии, расположенного на оси детектора на расстоянии 25 см, Бк	От 1,0×10 ² до 1,0×10 ⁵
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активности Cs-137 в точечной геометрии, расположенного на оси детектора на расстоянии 25 см, %	±5

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Измерительный канал на базе установки спектрометрической рентгеновского и гамма-излучения сцинтилляционной DigiBASE:	
Диапазон энергий фотонного излучения, МэВ	От 0,06 до 3,0
Энергетическое разрешение для линии фотонного излучения с энергией 661,6 кэВ, %, не более	8,0
Диапазон измерений активности источника на основе Cs-137 в точечной геометрии, расположенного на оси детектора на расстоянии 25 см, Бк	От $1,0 \times 10^2$ до $5,0 \times 10^4$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений активности Cs-137 в точечной геометрии, расположенного на оси детектора на расстоянии 25 см, %	± 7
Измерительный канал на базе дозиметра - радиометра МКС-АТ1117М с БДКГ-04:	
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, мкЗв/ч	От 0,10 до 1×10^7
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, %	± 20
Измерительный канал на базе термогигрометра ИВА-6А:	
Диапазон измерений температуры, °С	от -20 до +60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,3$
Измерительный канал на базе барометра кварцевого МД-20:	
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа	От 600 до 1100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 0,3$
Измерительный канал на базе аппаратуры геодезической спутниковой Spectra Precision ProMark 120:	
Допускаемая СКП измерений в режиме «Статика», «Быстрая статика», мм: - в плане - по высоте	$(5+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $(10+0,5 \cdot 10^{-6} \cdot D)$, где D - измеряемое расстояние в мм
Допускаемая СКП измерений в режиме «Кинематика», «Кинематика в реальном времени (RTK)», мм: - в плане - по высоте	$(10+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$ $(20+1,0 \cdot 10^{-6} \cdot D)$, где D - измеряемое расстояние в мм
Измерительный канал на базе аппаратуры навигационной потребителей КНС GPS Aera 500:	
Динамические диапазоны работы: - по скорости, м/с - по ускорению, м/с ² - по высоте, м	От 0 до 300 От 0 до 19,6 От 0 до 8000

Окончание таблицы 4

Наименование характеристики	Значение характеристики
Пределы допускаемой абсолютной инструментальной погрешности (по уровню вероятности 0,95) определения координат в плане при выключенном режиме селективного доступа GPS (S/A) и при GDOP менее 3, м	±15
Напряжение питания от бортовой сети постоянного тока, В	От 24 до 31
Потребляемая мощность, Вт, не более	1000
Рабочие условия эксплуатации составных частей комплекса МР-44:	
- температура окружающей среды, °С	От +5 до +45
- атмосферное давление, кПа	От 64 до 106,7
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %	до 98
Общая масса комплекса МР-44, кг, не более	560

Знак утверждения типа

наносится на эксплуатационную документацию в верхней левой части титульного листа печатным способом, а также в виде табличек, закрепленных в верхней части левой стороны стоек аппаратурных №1 и №2.

Комплектность средства измерений

Комплектность комплексов МР-44 приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность комплексов МР-44

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество, шт.
МАЕК.412154.001	Комплекс радиационной разведки авиационный МР-44 в составе:	1
	Дозиметр - радиометр МКС-АТ1117М с БДКГ-04 УРБ 100865348.014-2004	1
	Спектрометр рентгеновского и гамма-излучения серии DSPec:	1
	- многоканальный анализатор импульсов типа DSPec Pro;	1
	- полупроводниковый детектор серии GEM-40-76	1
	Установка спектрометрическая рентгеновского и гамма-излучения сцинтилляционная DigiBASE:	1
	- многоканальный цифровой анализатор DIGIBASE;	1
	- сцинтилляционный детектор 152A102/5M с кристаллом NaJ(Tl)	1
МАЕК.305179.001	Коллиматор с конструкцией крепления полупроводникового детектора	1

Окончание таблицы 5

Обозначение изделия	Наименование изделия	Количество, шт.
МАЕК.305179.002	Коллиматор сцинтилляционного детектора 152A102/5M	1
	Портативный компьютер ударозащищенный, модель Getac M230N	2
	Печатающее устройство струйное цветное типа Canon PIXMA ip100	1
	Аппаратура геодезическая спутниковая Spektra Precision ProMark 120: - приемник - антенна внешняя	1
	Аппаратура навигационная потребителей КНС GPS Aera 500	1
	Термогигрометр ИВА-6А ТУ 4311-011-77511225-2005	1
ИЛАН.416123.008	Барометр кварцевый МД-20	1
ТЮКН.467475.010	Универсальный блок связи УБС-К	1
	Конвертер UPort 1450 USB-RS232/422/485	1
	Концентратор Uport 404-T	1
	Концентратор	1
	Коммутатор Ethernet Switch ES1100-83	1
	Блок бесперебойного питания "Штиль"	1
	Модем UR5i v2 - терминал GSM	1
	Преобразователь напряжения =27В/~220В TS700-224	1
	Щит силовой (ЩС) =27В	1
	Щит питания (ЩП) =27В	1
	Фильтр сетевой с блоком розеток ~220В	1
НКГЖ.411618.004	Блок регулировки температуры (БРТ) в коллиматоре детектора сцинтилляционного	1
МАЕК.468311.001	Пульт выносной ПВ	1
МАЕК.301422.001	Стойка аппаратурная №1	1
МАЕК.301422.002	Стойка аппаратурная №2	1
	Сосуд Дьюара в кожухе	1
МАЕК.301211.001	Рама подвески экрана	1
МАЕК.301216.001	Рама установочная	1
	Кресла авиационные пассажирские эконом класса 2К3-7504М	2 x 2 блока (лев. и пр)
	Комплект кабелей связи	1 компл
МАЕК.412154.001	Ведомость одиночного ЗИП Комплект одиночного ЗИП согласно МАЕК.412154.001 ЗИ	1 компл
МАЕК.412154.001	Ведомость эксплуатационных Документов. Комплект ЭД согласно ведомости МАЕК.412154.001 ВЭ	1 компл
МАЕК.412154.001	Методика поверки	1
	CD с программным обеспечением	1

Поверка

осуществляется по документу МАЕК.412154.001 ИС «Комплекс радиационной разведки авиационный МР-44. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 15 апреля 2016 г.

Основные средства поверки:

- при поверке на непрерывном рентгеновском излучении используются дозиметрические поверочные установки рентгеновского излучения - рабочие эталоны 1-го разряда по

ГОСТ 8.804-2012; при поверке на гамма - излучении используются дозиметрические поверочные установки гамма - излучения с радионуклидом Cs - рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.804-2012 и ГОСТ 8.070-2014. При поверке на импульсном излучении используются дозиметры импульсного рентгеновского излучения - рабочие эталоны по ГОСТ 8.473-82;

- источники радионуклидные фотонного излучения метрологического назначения закрытые ИМН-Г (регистрационный номер в Госреестре СИ 44591-10), активность от 10^2 до 10^6 Бк, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активности $\pm 3\%$;

- барокамера БКМ-007, диапазон воспроизведения давления от 500 до 1200 гПа;

- барометр БОП-1М (регистрационный номер в Госреестре СИ 26469-04), диапазон измерений давления от 300 до 1100 гПа, пределы допускаемой погрешности измерений давления $\pm 0,1$ гПа;

- климатическая камера тепла, холода и влажности типа ЗИКО КХТВ-240

ТУ3614-001-80466333-2007, диапазон воспроизводимой влажности от 10 до 98 %, точность поддержания влажности $\pm 2\%$; диапазон воспроизводимых температур от минус 70 до 90 °С, точности поддержания температур $\pm 1,0$ °С;

- измеритель температуры ИТ-2 ИЛАН.411622.001ТУ (регистрационный № 33784-07), диапазон измерений температуры от минус 50 до 70 °С, пределы допускаемой погрешности измерений $\pm 0,015$ °С;

- имитатор сигналов СН-3803М (регистрационный № 54309-13), предел допускаемого среднего квадратического отклонения случайной составляющей погрешности формирования беззапросной дальности до НКА ГНСС ГЛОНАСС и GPS по фазе дальномерного кода 0,1 м, по беззапросной скорости 0,005 м/с.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки или оттиска поверительного клейма.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к комплексам радиационной разведки авиационным МР-44

ГОСТ 29074-91 Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования.

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.

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

ГОСТ 8.070-2014 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений поглощенной и эквивалентной доз и мощности поглощенной и эквивалентной доз фотонного и электронного излучений.

РД 52.18.786- 2013 Базовая территориальная подсистема радиационного мониторинга Росгидромета. Обеспечение единства измерений. Основные положения.

Руководство по мониторингу при ядерных или радиационных авариях. Международное агентство по атомной энергии. МАГАТЭ, Вена. 2002 г.

Комплексы радиационной разведки авиационные МР-44. Технические условия. МАЕК.412161.002 ТУ

Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Научно-производственное объединение «Тайфун» (ФГБУ «НПО «Тайфун»)

Юридический адрес: 249038 Обнинск, Калужской обл., Ленина пр., 82г

Почтовый адрес: 249038, Обнинск, Калужской обл., Победы ул., 4

Телефон: (484)3971540; факс: (484)3940910

E-mail: post@rpatyphoon.ru

ИНН 4025008866

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево

Тел./факс (495) 526-63-00

E-mail: office@vniiftri.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ___ » _____ 2017 г.