

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Дозиметры-радиометры МКС-АТ1125

Назначение средства измерений

Дозиметры-радиометры МКС-АТ1125 (далее - приборы) предназначены для измерений:

- амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения;
- мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения;
- удельной активности (УА) радионуклида ^{137}Cs в объектах окружающей среды;
- плотности потока и флюенса альфа- и бета-частиц с загрязненных поверхностей (с подключенным блоком детектирования альфа- и бета-излучения БДПС-02 (далее – блок детектирования БДПС-02)).

Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на использовании высокочувствительного спектрометрического метода сцинтилляционной дозиметрии с применением сцинтиллятора NaI(Tl) диаметром 25 мм и высотой 40 мм и фотоэлектронного умножителя. В работе прибора использован спектрометрический метод, при котором весь энергетический диапазон разбит на 256 каналов. В режиме дозиметра каналы сгруппированы в 13 окон.

Приборы выпускают в двух модификациях: МКС-АТ1125 и МКС-АТ1125А. Для расширения диапазона измерений мощности дозы гамма-излучения в модификации МКС-АТ1125А дополнительно встроены газоразрядный счетчик.

В режиме радиометра приборы обеспечивают измерение удельной активности радионуклидов ^{137}Cs и ^{40}K одновременно и селективно в двух измерительных каналах (канал Cs и канал K), причем значение ^{40}K автоматически вычитается.

Для обеспечения измерения плотности потока альфа- и бета-излучения и расширения нижней границы энергетического диапазона измерений мощности дозы гамма-излучения в состав прибора введен блок детектирования БДПС-02, выполненный на газоразрядном счетчике с тонким окном.

Обмен информацией между прибором и блоком детектирования БДПС-02, а также между прибором и персональным компьютером (ПК) осуществляется по интерфейсу RS232 или USB. При этом появляется возможность при работе с ПК наблюдать спектры гамма-излучения.

Алгоритм работы обеспечивает непрерывность процесса измерения, вычисление "скользящих" средних значений и оперативное представление получаемой информации на табло, статистическую обработку результатов измерений и оценку статистических флуктуаций в темпе поступления сигналов от детектора, быструю адаптацию к изменению уровней радиации. Для повышения стабильности измерений в приборах применена система светодиодной стабилизации измерительного тракта, которая одновременно обеспечивает проверку работоспособности всего прибора в процессе работы.

Управление режимами работы прибора, выполнение вычислений, хранение и индикация результатов измерений, самодиагностика осуществляются микропроцессорным устройством.

Внешний вид прибора с подключенным блоком детектирования БДПС-02 приведен на рисунке 1.

Внешний вид прибора с блоком защиты приведен на рисунке 2.

Схема пломбирования от несанкционированного доступа приведена на рисунке 3.



Рисунок 1 – Общий вид дозиметров-радиометров МКС-АТ1125 (МКС-АТ1125А) с подключенным блоком детектирования БДПС-02



Рисунок 2 – Дозиметры-радиометры МКС-АТ1125 (МКС-АТ1125А) с блоком защиты



Рисунок 3 – Схема пломбирования от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) состоит из встроенного ПО и прикладного ПО «ATexch».

Встроенное ПО устанавливается на стадии производства и предназначено для задания условий измерений, обработки результатов измерений, сохранения и отображения на экране приборов. Доступа к цифровому идентификатору встроенного ПО нет. Встроенное ПО защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений пломбами.

Прикладное ПО «ATexch» позволяет получать, отображать и сохранять полученные данные на ПК.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимого ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Прикладное ПО	
Идентификационное наименование ПО	ATexch.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.6.107; 1.x.y.z*
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	b78b4712ee7b37798eee83d6d10923**
* x, y, z - составная часть номера версии ПО; x, y принимаются равными от 0 до 99, z принимается равным от 0 до 999.	
** Контрольная сумма относится к версии ПО 1.1.6.107.	
Идентификационные данные для версии ПО вносятся в раздел «Свидетельство о приемке» руководства по эксплуатации и в протокол поверки.	

Влияние ПО учтено при нормировании метрологических характеристик.

В соответствии с Р 50.2.077-2014 уровень защиты прикладного ПО дозиметров-радиометров от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение	
	МКС-АТ1125	МКС-АТ1125А
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения	от 0,03 до 300 мкЗв/ч	от 0,03 мкЗв/ч до 100 мЗв/ч
Диапазон измерений амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения	от 10 нЗв до 10 мЗв	от 10 нЗв до 10 Зв
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения и амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения, %	±15	
Диапазон измерений мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения с БДПС-02	от 0,10 мкЗв/ч до 30 мЗв/ч	
Диапазон измерений амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения с БДПС-02	от 0,10 мкЗв до 1,0 Зв	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении мощности амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения и амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения с БДПС-02, %	±20	
Диапазон измерений удельной активности радионуклида ^{137}Cs при использовании блока защиты, Бк/кг	от 50 до 10^5	
Диапазон измерений удельной активности радионуклида ^{137}Cs без блока защиты, Бк/кг	от 100 до 10^5	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении удельной активности радионуклида ^{137}Cs , %	±20	
Диапазон измерений скорости счета импульсов, с^{-1}	от 1 до 10^5	
Диапазон измерений плотности потока альфа-частиц ^{239}Pu с БДПС-02, частиц/(мин·см ²)	от 2,4 до 10^6	
Диапазон измерений плотности потока бета-частиц с БДПС-02, частиц/(мин·см ²)	от 6 до 10^6	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока альфа-частиц ^{239}Pu с БДПС-02, %: - в диапазоне от 2,4 до 30 частиц/(мин·см ²) - в диапазоне от 30 до 10^6 частиц/(мин·см ²)	±30 ±20	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении плотности потока бета-частиц с БДПС-02, %	±20	
Диапазон измерений флюенса альфа-частиц ^{239}Pu и бета-частиц с БДПС-02, частиц/см ²	от 1 до $3 \cdot 10^6$	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении флюенса альфа-частиц ^{239}Pu с БДПС-02, %: - в диапазоне от 2,4 до 30 частиц/(мин·см ²) - в диапазоне от 30 до 10^6 частиц/(мин·см ²)	±30 ±20	

Наименование характеристики	Значение	
	МКС-АТ1125	МКС-АТ1125А
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении флюенса бета-частиц с БДПС-02, %	±20	
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения, МэВ: - до появления индикации «G» - после появления индикации «G»	от 0,05 до 3 - -	- от 0,05 до 3 от 0,06 до 3
Энергетическая зависимость (относительно энергии 0,662 МэВ гамма-излучения радионуклида ¹³⁷ Cs), в пределах, %: - до появления индикации «G» - после появления индикации «G»	±15 - -	- ±15 ±35
Диапазон энергий регистрируемого гамма-излучения с БДПС-02, МэВ	от 0,02 до 3	
Энергетическая зависимость (относительно энергии 0,662 МэВ гамма-излучения радионуклида ¹³⁷ Cs) при использовании БДПС-02, в пределах, %	±30	
Чувствительность прибора с БДПС-02 к бета-излучению радионуклида относительно чувствительности к бета-излучению ⁹⁰ Sr+ ⁹⁰ Y (относительная чувствительность):		
Радионуклид	Максимальная энергия бета-частиц, кэВ	
¹⁴ C	156,5	0,15±0,08
¹⁴⁷ Pm	224,5	0,45±0,15
⁶⁰ Co	317,9	0,65±0,15
²⁰⁴ Tl	763,4	1,00±0,20
⁹⁰ Sr + ⁹⁰ Y	546 (⁹⁰ Sr) 2274 (⁹⁰ Y)	1,00
¹⁰⁶ Ru + ¹⁰⁶ Rh	39,4 (¹⁰⁶ Ru) 3540 (¹⁰⁶ Rh)	1,00±0,20
Время установления рабочего режима, мин, не более	1	
Время непрерывной работы приборов при автономном питании от полностью заряженного блока аккумуляторов, ч, не менее	24	
Нестабильность показаний приборов за время непрерывной работы, %, не более	5	

Наименование характеристики	Значение	
	МКС-АТ1125	МКС-АТ1125А
<p>Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении мощности дозы гамма-излучения и плотности потока альфа- и бета-излучения, %:</p> <ul style="list-style-type: none"> - при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур относительно нормальных условий ±10 - при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур относительно нормальных условий с использованием БДПС-02 ±20 - при изменении относительной влажности до 90 % относительно нормальных условий ±10 - при изменении напряжения питания относительно номинальной величины 6 (+1,2; -0,4) В ±5 - при изменении напряженности постоянного магнитного поля до 400 А/м относительно нормальных условий ±10 - при воздействии синусоидальной вибрации в диапазоне частот от 10 до 55 Гц ±5 		
<p>Нормальные условия измерений:</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С от +15 до +25 - относительная влажность воздуха, % от 30 до 80 - атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7 		

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Габаритные размеры, мм, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прибора <ul style="list-style-type: none"> - длина 85 - ширина 258 - высота 66,5 - БДПС-02 <ul style="list-style-type: none"> - длина 138 - ширина 86 - высота 60 - блока защиты <ul style="list-style-type: none"> - длина 200 - ширина 200 - высота 410 - сетевого адаптера <ul style="list-style-type: none"> - длина 110 - ширина 60 - высота 85 	
<p>Масса, кг, не более:</p> <ul style="list-style-type: none"> - прибора 1,0 - БДПС-02 0,3 - блока защиты 12,0 - сетевого адаптера 0,5 	

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более - атмосферное давление, кПа	от -20 до +50 90 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на корпус прибора методом офсетной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации методом компьютерной графики.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность

Наименование, тип	Количество	Примечание
Дозиметр-радиометр МКС-АТ1125 (МКС-АТ1125А)	1	Модификация уточняется при заказе
Блок детектирования альфа- и бета-излучения БДПС-02 в комплекте: - комплект альфа-фильтров - держатель альфа-фильтра - кабель БД - ручка - фильтр выравнивающий	1 1 1 1 1 1	По заказу Содержит три альфа-фильтра
Адаптер сетевой SA110C-12GS-I	1	
Чехол	1	
Ручка	1	
Комплект принадлежностей	1	По заказу
Руководство по эксплуатации	1	
Методика поверки МП.МН 1102-2004	1	Поставляется в одном экземпляре при отгрузке нескольких приборов одному потребителю
Программное обеспечение «АТехс»	1	По заказу. На внешнем носителе данных
Программное обеспечение «АТехс». Руководство оператора		По заказу
Упаковка	1	Дипломат
Упаковка	1	Футляр для блока защиты. По заказу
Упаковка	1	Сумка для базового комплекта. По заказу
Примечания: 1 Блок защиты входит в комплект принадлежностей. 2 Допускается замена сетевого адаптера SA110C-12GS-I на сетевой адаптер другого типа с аналогичными характеристиками.		

Поверка

осуществляется по документу ТИАЯ.412152.004 МП (МП.МН 1102-2004) «Дозиметры-радиометры МКС-АТ1125. Методика поверки», утвержденному БелГИМ 22 июля 2004 г. (с извещением ТИАЯ.126-2015 об изменении № 6 МП.МН 1102-2004, утвержденным БелГИМ 11.02.2016 г.)

Основные средства поверки:

- рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ Р 8.804-2012 - установка поверочная дозиметрическая гамма-излучения с набором источников гамма-излучения из радионуклида ^{137}Cs , диапазон измерений мощности дозы от 0,1 мкЗв/ч до 10 Зв/ч, погрешность аттестации не более $\pm 5\%$;

- радионуклидные источники фотонного излучения спектрометрические эталонные 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 типа ОСГИ, погрешность аттестации не более $\pm 6\%$;

- рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 - источники альфа-излучения радионуклидные эталонные (типа 4П9, 5П9, 6П9), погрешность аттестации не более $\pm 6\%$;

- рабочие эталоны 2-го разряда по ГОСТ 8.033-96 - источники бета-излучения радионуклидные эталонные (типа 4С0, 5С0, 6С0), погрешность аттестации не более $\pm 6\%$.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к дозиметрам-радиометрам МКС-АТ1125

Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 1034н от 09 сентября 2011 г. «Об утверждении Перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений и производимых при выполнении работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, в том числе на опасных производственных объектах, и обязательных метрологических требований к ним, в том числе показателей точности»

ТУ РБ 100865348.003-2002 Дозиметры-радиометры МКС-АТ1125. Технические условия
ГОСТ 27451-87 Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

ГОСТ 28271-89 Приборы радиометрические и дозиметрические носимые. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 17225-85 Радиометры загрязненности поверхностей альфа- и бета-активными веществами. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ 23923-79 Средства измерений удельной активности радионуклида. Общие технические требования и методы испытаний

ГОСТ Р 8.804-2012 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений кермы в воздухе, мощности кермы в воздухе, экспозиционной дозы, мощности экспозиционной дозы, амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы, мощностей амбиентного, направленного и индивидуального эквивалентов дозы и потока энергии рентгеновского и гамма-излучений

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

Изготовитель

Научно-производственное унитарное предприятие «АТОМТЕХ» открытого акционерного общества «МНИПИ» (УП «АТОМТЕХ»)

Адрес: 220005, Республика Беларусь, г. Минск, ул. Гикало, 5

Телефон/факс: (+375 17) 2928142, 2882988

Web-сайт: www.atomtex.com

E-mail: info@atomtex.com

Испытательный центр

Экспертиза проведена Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»

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

Телефон: +7 (812) 251-76-01; факс: +7 (812) 713-01-14

Web-сайт: <http://www.vniim.ru>

E-mail: info@vniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311541 от 23.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.