

2
4
Том Техническая часть
Техническое задание на изготовление
и поставку дозиметрического оборудования.

Комплект дозиметрического оборудования должен состоять из следующих составных частей и отвечать следующим требованиям:

1. Измеритель скорости счета УИМ2-2Д, ТУ 4362-012-31867313-2007

должен соответствовать следующим требованиям:

1. диапазон измерения скорости счета 0,3-30 000 имп/с;
2. режимы измерений: измерение средней скорости счета импульсов в обоих каналах; измерение разности скоростей счета импульсов, поступающих по двум каналам;
3. выходные питающие напряжения минус 12В, +12В, +5В, +400В, +6В;
4. входные импульсы – любой полярности длительностью 0,5-10мкс с длительностью переднего фронта не более 2 мкс, амплитудой 2-12В;
5. блоки детектирования БДЗА-100, БДЗА-100Б, БДЗА-100С, БДЗА-100М, БДЗБ-100, БДЗБ-100Л, БДКГ-100, БДМГ-100, БДМН-100;
6. габаритные размеры, масса 295x170x92 мм 2 кг;

2. Дозиметр – радиометр МКС-АТ1117М с блоками БДПА-01, БДКГ-04 и штангой 1,1м ТУ РБ 100865348.014-2004

3. Дозиметр – радиометр МКС-АТ1117М с блоками БДПА-01, БДПБ-01, БДКГ-01, БДПС-02, штангой 1,1 м и кабелем, держателем ТУ РБ 100865348.014-2004

4. Блок детектирования БДПС-02

Детектор рентгеновское и гамма-излучение БОИ, БОИ2 БДКР-01 БДКГ-01, БДКГ-17, БДПС-02 БДКГ-03 БДКГ-04 БДКГ-05 БДКГ-11 нейтронное излучение БДКН-01, БДКН-03 альфа- и бета-излучение БДПА-01 БДПА-02 БДПБ-01 БДПБ-02	счетчик Гейгера-Мюллера NaI(Tl) Ø9x2 мм счетчик Гейгера-Мюллера NaI(Tl) Ø25x40 мм сцинтилляционная пластмасса Ø30x15 мм NaI(Tl) Ø40x40 мм NaI(Tl) Ø63x63 мм счетчик ЗНе в полиэтиленовом замедлителе ZnS(Ag) Ø60 мм ZnS(Ag) Ø113 мм пластик Ø60 мм пластик Ø113 мм
Диапазон измерения мощности амбиентного эквивалента дозы БОИ, БОИ2 БДКР-01 БДКГ-01 БДКГ-03 БДКГ-04 БДКГ-05 БДКГ-11 БДКГ-17 БДПС-02 БДКН-01, БДКН-03	1 мкЗв/ч - 10 мЗв/ч 0,05 - 100 мкЗв/ч 0,1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч 0,03 - 300 мкЗв/ч 0,05 мкЗв/ч - 10 Зв/ч 0,03 - 100 мкЗв/ч 0,01 - 100 мкЗв/ч 1 мЗв/ч - 100 Зв/ч 0,1 мкЗв/ч - 30 мЗв/ч 0,1 мкЗв/ч - 10 мЗв/ч
Диапазон измерения амбиентного эквивалента дозы БОИ, БОИ2 БДКР-01 БДКГ-01 БДКГ-03 БДКГ-04 БДКГ-05 БДКГ-11 БДКГ-17 БДПС-02 БДКН-01, БДКН-03	1 мкЗв - 1 Зв 0,05 мкЗв - 5 мЗв 1 мкЗв - 10 Зв 0,03 мкЗв - 1 Зв 0,05 мкЗв - 10 Зв 0,03 мкЗв - 0,3 Зв 0,01 мкЗв - 0,3 Зв 1 мкЗв - 100 Зв 0,1 мкЗв - 1 Зв 0,1 мкЗв - 10 Зв
Диапазон измерения плотности потока нейтронов БДКН-01, БДКН-03 плотности потока альфа-частиц с поверхности БДПА-01 (площадь детектора 30 см ²) БДПА-02 (площадь детектора 100 см ²) БДПС-02 (площадь детектора 14 см ²) поверхностной активности ²³⁹ Pu БДПА-01 БДПА-02 плотности потока бета-частиц с поверхности БДПБ-01 БДПБ-02	0,1 - 10 ⁴ нейтр/(с·см ²) 0,1 - 10 ⁵ част./(мин·см ²) 0,05 - 5·10 ⁴ част./(мин·см ²) 2,4 - 10 ⁶ част./(мин·см ²) 3,4·10 ⁻³ - 3,4·10 ³ Бк·см ⁻² 1,7·10 ⁻³ - 1,7·10 ³ Бк·см ⁻² 1 - 5·10 ⁵ част./(мин·см ²) 0,5 - 1,5·10 ⁵ част./(мин·см ²)

БДПС-02 поверхностной активности $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ БДПБ-01 БДПБ-02	6 - 10^6 част./ (мин·см ²) 4,4·10 ⁻² - 2,2·10 ⁴ Бк·см ⁻² 2,2·10 ⁻² - 0,66·10 ⁴ Бк·см ⁻²
Диапазон энергий рентгеновского и гамма-излучения БДКР-01 БДКГ-03, БДКГ-05, БДКГ-11 БДКГ-04 БДПС-02 БОИ, БОИ2, БДКГ-01, БДКГ-17 регистрируемых бета-частиц БДПБ-01, БДПБ-02, БДПС-02 регистрируемых нейтронов БДКН-01, БДКН-03	5 - 160 кэВ 50 кэВ - 3 МэВ 15 кэВ - 3 МэВ 20 кэВ - 3 МэВ 60 кэВ - 3 МэВ 155 кэВ - 3,5 МэВ 0,025 эВ - 14 МэВ
Чувствительность к гамма-излучению источника ^{137}Cs БОИ, БОИ2 БДКГ-05 БДКГ-11 БДКГ-01 БДКГ-17 БДКГ-03 БДПС-02 БДКГ-04 к гамма-излучению источника ^{241}Am БДКР-01 к альфа-излучению источника ^{239}Pu БДПА-01 БДПА-02 БДПС-02 к бета-излучению источника $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$ БДПБ-01 БДПБ-02 БДПС-02 к нейтронному излучению Pu-Be источника БДКН-01 БДКН-03	0,3 имп·с ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹ 900 имп·с ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹ 1960 имп·с ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹ 4,0 имп·с ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹ 5 имп·с ⁻¹ /мЗв·ч ⁻¹ 350 имп·с ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹ 6,6 имп·с ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹ 70 имп·с ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹ 400 имп·с ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹ 0,15 (имп·с ⁻¹)/(част·мин ⁻¹ ·см ⁻²) 0,75 (имп·с ⁻¹)/(част·мин ⁻¹ ·см ⁻²) 0,015 (имп·с ⁻¹)/(част·мин ⁻¹ ·см ⁻²) 0,3 (имп·с ⁻¹)/(част·мин ⁻¹ ·см ⁻²) 0,9 (имп·с ⁻¹)/(част·мин ⁻¹ ·см ⁻²) 0,12 (имп·с ⁻¹)/(част·мин ⁻¹ ·см ⁻²) 0,5 (имп·с ⁻¹)/(нейтрон·с ⁻¹ ·см ⁻²) 0,355 (имп·с ⁻¹)/(нейтрон·с ⁻¹ ·см ⁻²)
Основная относительная погрешность измерений мощности дозы и плотности потока	не более ± 20 %
Время непрерывной работы	не менее 24 ч
Диапазон рабочих температур	от - 30 °С до + 50°С
Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги	до 95 %
Степень защиты	IP64
Питание	Блок Ni-MH аккумуляторов + 6 В
Габаритные размеры, масса БОИ БОИ2 БДКГ-01 БДКГ-03 БДКГ-04 БДКГ-05 БДКГ-11 БДКГ-17 БДПА-01, БДПБ-01 БДПА-02, БДПБ-02 БДПС-02 БДКР-01 БДКН-01 БДКН-03	177x85x124 мм, 1,1 кг 200x85x36 мм, 0,5 кг Ø54x255 мм, 0,4 кг Ø60x295 мм, 0,6 кг Ø60x200 мм, 0,5 кг Ø60x320 мм, 1,2 кг Ø78x350 мм, 1,9 кг Ø54x167 мм, 0,3 кг Ø80x196 мм, 0,5 кг Ø137x230 мм, 0,7 кг 138x86x60 мм, 0,3 кг Ø60x260 мм, 0,5 кг Ø90x290 мм, 2,0 кг 314x220x263 мм, 7,8 кг
Диапазон измерения амбиентного	
Наименование прибора, тип	Примечание
Комплектность МКС-АТ1117М	
- блок обработки информации (БОИ)	В комплект входят: плечевой ремень для переноса БОИ, поясной ремень для крепления БОИ на пояс
- блок обработки информации 2 (БОИ2)	В комплект входит плечевой ремень для переноса БОИ
- адаптер сетевой	Для заряда блока аккумуляторов от электрической сети
- блоки детектирования (БД): - гамма-излучения	

БДКГ-01	
БДКГ-03	
БДКГ-04	В комплект входит колпачок "0,06-3 MeV"
БДКГ-05	
БДКГ-11	
БДКГ-17	
- альфа-, бета-, рентгеновского и гамма-излучения	
БДПС-02	В комплект входят: 3 альфа-фильтра, держатель альфа-фильтра, ручка для БДПС-02, фильтр выравнивающий
- альфа- и бета-излучения	
БДПА-01	
БДПБ-01	
- нейтронного излучения	
БДКН-01	
БДКН-03	
- рентгеновского излучения	
БДКР-01	
- руководство по эксплуатации	Содержит методику поверки
- комплект принадлежностей:	
- штанга телескопическая	Длина 1,7 м
- штанга телескопическая со встроенным кабелем	Длина 3 м
- кронштейн	Для крепления БОИ2 на штанге
- держатель	Для крепления БОИ2 к БДКН-03
- держатель	Для установки на штанге БДКГ-01, БДКГ-09, БДКГ-17
- держатель	Для установки на штанге БДПА-01, БДПБ-01, БДКГ-03, БДКГ-04, БДКГ-05, БДКР-01
- ручка	Для БДКГ-05 и БДКН-01
- кабель интерфейсный	Для подключения БОИ / БОИ2 к СОМ-порту ПК
- телефон головной	
- комплект принадлежностей для подключения БД к USB-порту ПК	Кабель БД, адаптер USB-БД, кабель USB
- комплект принадлежностей для подключения БД к СОМ-порту ПК	Кабель БД, адаптер БД, кабель нуль-модемный, адаптер сетевой
- прикладное ПО «АТехс» с руководством оператора	Для работы при подключении БД к ПК
- комплект запасных защитных пленок для БДПА-01	Содержит две светозащитные пленки
- комплект запасных защитных пленок для БДПБ-01	Содержит две светозащитные пленки и одну защитную
- футляр	Для хранения и переноски прибора и принадлежностей

5. Дозиметр ДКС-АТ3509А ТУ РБ 37318323/013-99

6. Дозиметр ДКС-АТ3509С со считывающим устройством и компакт-диском с ПО для обмена данными с ПЭВМ ТУ РБ 37318323-013-99

Диапазон измерения индивидуального эквивалента дозы ДКС-АТ3509, ДКС-АТ3509А Нр(10) ДКС-АТ3509В Нр(10), Нр(0,07) ДКС-АТ3509С Нр(10), Нр(0,07)	1 мкЗв - 10 Зв 1 мкЗв - 10 Зв 1 мкЗв - 10 Зв
мощности индивидуального эквивалента дозы ДКС-АТ3509, ДКС-АТ3509А Нр(10) ДКС-АТ3509В Нр(10), Нр(0,07) ДКС-АТ3509С Нр(10), Нр(0,07)	0,1 мкЗв/ч - 1 Зв/ч 0,1 мкЗв/ч - 1 Зв/ч 0,1 мкЗв/ч - 5 Зв/ч
Основная относительная погрешность измерений дозы, при отсутствии сопутствующего бета-излучения	не более ± 15 %
Основная относительная погрешность измерений мощности дозы от 0,1 до 1 мкЗв/ч от 1 мкЗв/ч до 1 Зв/ч от 1 до 5 Зв/ч (ДКС-АТ3509С)	не более ± 30 % не более ± 15 % не более ± (15 + 0,001Нр) %, где Нр-мощность дозы, мЗв/ч
Погрешность калибровки по ¹³⁷Cs	± 5 %
Диапазон энергий ДКС-АТ3509, ДКС-АТ3509В,С ДКС-АТ3509А	15 кэВ - 10 МэВ 30 кэВ - 10 МэВ
Энергетическая зависимость чувствительности относительно энергии 662 кэВ Нр(10) в диапазоне 15 кэВ - 1,5 МэВ	

1,5 МэВ - 10 МэВ <i>Hr(0,07) в диапазоне (ДКС-АТ3509В,С)</i> 15 кэВ - 300 кэВ	± 25 % ± 60 % ± 30 %
Пороги сигнализации	1 из 8 независимых порогов по дозе, 1 из 8 независимых порогов по мощности дозы
Анизотропия в угловом интервале ± 60° для ¹³⁷ Cs и ⁶⁰ Co для ²⁴¹ Am	± 20 % ± 50 %
Время отклика при измерении мощности дозы (при мощности дозы более 10 мкЗв/ч)	5 с
Радиационная перегрузка	до 10 Зв/ч
Питание	комплект батарей из 2-х элементов типа AAA, возможность работы от аккумуляторов
Время непрерывной работы	не менее 500 ч
Диапазон рабочих температур	от - 10 °С до + 40 °С
Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги	до 90 %
Устойчивость к падению	с высоты до 1,5 м на твердую поверхность
Степень защиты	IP54
Соединение с ПЭВМ	USB или RS232
Габаритные размеры	105x58x23 мм
Масса	100 г
Наименование прибора, тип	Примечание
Базовый комплект ДКС-АТ3509, А, В, С:	
- дозиметр индивидуальный	
- комплект батарей	2 элемента питания типоразмера AAA
- цепочка с зажимом	Для более надежного крепления дозиметра на одежде, в дополнение к клипсе на задней крышке прибора
- чехол защитный	3 чехла для защиты дозиметра от радиоактивного загрязнения
- руководство по эксплуатации	Содержит методику поверки
- упаковка	
Дополнительно к дозиметрам можно заказать:	
- комплект аккумуляторных батарей	2 элемента питания типоразмера AAA
- Устройство зарядное	Для заряда аккумуляторных батарей
- устройство считывания, подключаемое к COM-порту ПЭВМ и компакт-диск с ПО для обмена данными с ПЭВМ	Для создания системы дозиметрического контроля: дозиметр-устройство считывания-ПЭВМ
- устройство считывания подключаемое к USB-порту ПЭВМ и компакт-диск с ПО для обмена данными с ПЭВМ	

7. Дозиметр ДВС-02Д с зарядным устройством ЗУ-1М
ТУ 4362-105-31867313-2012

Назначение:

- измерение индивидуального эквивалента дозы (ИЭД) смешанного гамма-нейтронного излучения;
- измерение индивидуального эквивалента дозы (ИЭД) нейтронного излучения;
- измерение мощности индивидуального эквивалента дозы (МИЭД) смешанного гамма-нейтронного излучения.

Свойства:

- прошел испытания в соответствии со стандартом Международной электротехнической комиссии МЭК 61526 (Второе издание 2005-02) «Индивидуальные дозиметры с непосредственным считыванием показаний эквивалента дозы»;
- возможность использования дозиметров без предварительного снятия спектров нейтронного излучения на рабочих местах;
- суммирование гамма- и нейтронной компонент в смешанном поле и установление пороговых значений для ИЭД и МИЭД смешанного гамма-нейтронного излучения;
- запоминание в энергонезависимой памяти до 900 историй накопления (ИЭД) смешанного гамма-нейтронного излучения и до 300 историй накопления (ИЭД) нейтронного излучения;
- индикация на дисплее значения ИЭД смешанного гамма-нейтронного излучения или ИЭД нейтронного излучения;
- двусторонняя инфракрасная связь со считывающим устройством либо с IRDA портом ПЭВМ;

- выключение, очистка памяти, настройка могут осуществляться программно с помощью компьютера для того, чтобы персонал без права доступа не мог вмешаться в работу дозиметра;
- плавная установка порогов звуковой и световой сигнализации по ИЭД и МИЭД во всем диапазоне измерения;
- самотестирование электрической схемы и детекторов;
- подсветка дисплея;
- функция «интеллектуального» заряда, продлевающая срок службы аккумуляторов до 7 лет.

Программное обеспечение:

Программное обеспечение «ДВС-01С» предназначено для:

- настройки и поверки дозиметра ДВС-02Д;
- установки порогов по дозе, мощности дозы;
- просмотра и стирания архива дозиметра;
- установки персонального номера.

8. Дозиметр ДКС-АТ1123

Детектор	Сцинтилляционная пластмасса Ø30x15 мм
Диапазон измерения мощности амбиентного эквивалента дозы непрерывного излучения ДКС-АТ1121, ДКС-АТ1123	50 нЗв/ч - 10 Зв/ч
кратковременного излучения ДКС-АТ1121, ДКС-АТ1123	5 мкЗв/ч - 10 Зв/ч
импульсного излучения ДКС-АТ1123	0,1 мкЗв/ч - 10 Зв/ч
Диапазон измерения амбиентного эквивалента дозы	10 нЗв - 10 Зв
Диапазон энергий	15 кэВ - 10 МэВ
Энергетическая зависимость чувствительности относительно ¹³⁷Cs, в диапазоне: 15 кэВ - 60 кэВ 60 кэВ - 3 МэВ 3 МэВ - 10 МэВ	± 35 % ± 25 % ± 50 %
Минимальная длительность импульсного излучения при мощности дозы в импульсе до 1,3 Зв/с (ДКС-АТ1123)	10 нс
Минимальная длительность кратковременного излучения	30 мс
Предел основной относительной погрешности измерения - непрерывного и кратковременного излучения - импульсного излучения	± 15 % ± 30 %
Чувствительность по ¹³⁷ Cs	70 имп·с ⁻¹ /мкЗв·ч ⁻¹
Время измерения мощности дозы гамма-излучения ¹³⁷ Cs со статистической погрешностью ± 15 % (P=0,95) при мощности дозы: 50 нЗв/ч 0,3 мкЗв/ч 2 мкЗв/ч и более (до 10 Зв/ч)	не более 60 с не более 10 с не более 2 с
Чувствительность к сопутствующему бета-излучению ⁹⁰ Sr + ⁹⁰ Y с колпачком "0,06 - 10 МэВ" на расстоянии 5 см	3·10 ⁻⁷ мкЗв·ч ⁻¹ ·Бк ⁻¹
Время установления рабочего режима	1 мин
Питание и время непрерывной работы от сети переменного или постоянного тока от встроенного блока аккумуляторов ДКС-АТ1121 ДКС-АТ1123	не менее 24 ч не менее 24 ч не менее 12 ч
Диапазон рабочих температур	от - 30 °С до + 50 °С
Относительная влажность воздуха при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги	до 95 %
Степень защиты	IP54
Габаритные размеры,	233x85x67 мм
Масса	0,9 кг

Наименование прибора, тип	Примечание
Базовый комплект ДКС-АТ1121, ДКС-АТ1123	
- дозиметр рентгеновского и гамма-излучения	
- защитный колпачок "0,025-10 MeV" без фильтра	
- защитный колпачок "0,06-10 MeV" с фильтром	
- адаптер сетевой	
- ремень ручной	Для фиксации дозиметра на руке
- ручка	Для удобства работы с дозиметром
- чехол	
- руководство по эксплуатации	Содержит методику поверки
Дополнительно к дозиметрам можно заказать:	
- пульт дистанционного управления (ПДУ) с кабелем 25 м	
- выносное устройство звуковой и световой сигнализации с кабелем 25 м	
- кронштейн дозиметра	Для крепления дозиметра к стене
- кронштейн ПДУ	Для крепления ПДУ к стене
- комплект для подключения дозиметра к COM-порту ПЭВМ	Кабель интерфейсный, ПО
- комплект для подключения дозиметра к USB-порту ПЭВМ	Кабель БД, адаптер USB-БД, кабель USB, ПО
- кабель для подключения дозиметра к источнику «+12В»	Для заряда блока аккумуляторов от источника «+12 В»
- штанга телескопическая 1,7 м	Для проведения измерений в труднодоступных местах
- упаковочный дипломат	
- упаковочная сумка	

9. Блок питания БНВ-10

Диапазон регулировки выходного напряжения, В	100-3000
Максимальный ток нагрузки, мА	2
Изменение выходного напряжения за 24 часа непрерывной работы, %, не более	0,5
Изменение выходного напряжения в рабочем диапазоне температур, %/°С, не более	0,05
Скорость нарастания и спада выходного напряжения, В/сек, не более	50
Максимальное значение пульсации выходного напряжения в рабочем диапазоне напряжений и токов, мВ эфф., не более	10
Погрешность установки выходного напряжения, В не более	10
Рабочий диапазон температур, В	От 5 до 50
Ток потребления по шинам при $U_{\text{вых}}=U_{\text{max}}$ (под нагрузкой):	
+12 В	340 мА
-12 В	330 мА
+5 В	120 мА
-5 В	1 мА

Начальник УКСа

И.Е. Волков

Начальник ОКО УКСа

Ю.В. Корженевский

Руководитель группы КИПиА

С.А. Самсонова

Инженер ОКО УКСа

Караулова Н.А.