

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЯ ДЛЯ
ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

"СОГЛАСОВАНО"

Подлежит публикации
в открытой печати

Научный руководитель НПО

"ВНИИФТРИ"

Ю.И.Брегадзе

1992г.



Устройства
детектирования
УДКС-08П
с модификацией
УДКС-08П1

Внесены в Государственный
реестр средств измерений,
прошедших государственные
испытания.

Регистрационный №

Выпускаются по ЖШ2.328.989 ТУ

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройства детектирования (далее устройства) предназначены для спектрометрии и радиометрии альфа-, бета- и гамма-излучений, при этом возможно измерение плотности потока внешнего альфа- и бета-излучений, а также измерение объемной (или удельной) активности гамма-излучающих нуклидов в образцах проб в жидком, твердом и порошкообразном состоянии.

Устройства применяются в промышленности и лабораториях в составе электронно-физической аппаратуры.

ОПИСАНИЕ

Устройства УДКС-08П с модификацией УДКС-08П включают в себя :

- 1) блок детектирования с набором сменных сцинтилляционных детекторов и сосудом специальной формы ;
- 2) свинцовую защиту толщиной 50 мм ;
- 3) подставку, в которую устанавливается свинцовая защита ;
- 4) комбинированный блок, в котором расположены усилитель, дифференциальный дискриминатор с широким окном и преобразователь высоковольтного напряжения для питания ФЭУ.

В набор сменных детекторов могут входить следующие сцинтилляционные детекторы :

1) монокристаллы $NaI(Tl)$ \varnothing 40x40 (СПО или СПС), \varnothing 63x63 (СПО или СПС), \varnothing 63x63 с колодцем \varnothing 10x37 мм - для спектрометрии и регистрации гамма-излучения, в том числе удельной (или объемной) активности с использованием специального сосуда (чашка Маринелли) с углублением для кристалла \varnothing 63x63 мм ;

2) монокристалл $CsI(Tl)$ \varnothing 63x0,35 мм для спектрометрии и регистрации альфа-излучения (Д21-02) ;

3) монокристалл паратерфенила \varnothing 40x16 мм для спектрометрии и регистрации бета-излучения (СД0.02) ;

4) мелкокристаллический сульфид цинка $ZnS(Ag)$ толщиной около 7 мг/см² площадью 40 см² для измерения плотности потока внешнего альфа-излучения ;

5) мелкокристаллический антрацен толщиной около 20 мг/см² площадью 40 см² для измерения плотности потока внешнего бета-излучения.

Модификация УДКС-08П отличается от УДКС-08П тем, что комплектуется детекторами СДН30 и СДН33 квалификации СПС, имеющими увеличенное значение разрешения и ^{уменьшенное} отношение пик/долина, а также различным набором поставляемых сменных детекторов.

Вид и количество сменных детекторов, входящих в набор, определяется вариантом исполнения согласно табл. I .

Таблица I

Модификация	Вариант исполнения	Сменные детекторы								
		СДН30 63.63 СПО	СДН30 63.63 СПС	СДН30 40.40 СПО	СДН30 40.40 СПС	СДН83 63.63 10.37 СПС	Д21- --02	СДО. 02	ZnS (Ag)	Антра- цен
УДКС-08П	0	I	-	I	-	I	I	I	I	I
УДКС-08П	1	-	I	-	I	I	I	I	I	I
УДКС-08П	2	-	I	-	-	-	-	-	I	I
УДКС-08П	3	-	I	-	-	I	-	-	I	I
УДКС-08П	4	-	I	-	-	I	I	-	I	I

Работа устройств основана на преобразовании энергии заряженных частиц и гамма-квантов, поглощенной в чувствительном объеме или слое сменных сцинтилляционных детекторов фотоэлектронным умножителем (ФЭУ) в электрические импульсы с последующим их усилением, дискриминацией, формированием стандартных импульсов и регистрацией соответствующей электронно-физической аппаратурой (например, пересчетным прибором). После усиления импульсов зарядочувствительным усилителем они могут быть поданы на вход аналого-цифрового преобразователя анализатора для амплитудного анализа. Питание ФЭУ осуществляется от встроенного преобразователя высоковольтного напряжения, величина которого устанавливается многооборотным резистором, или от любого другого стабилизированного высоковольтного источника питания.

Верхний и нижний пороги дифференциального дискриминатора устанавливаются независимо многооборотными резисторами.

Конструктивно устройства выполнены из следующих узлов: блока детектирования, узла комбинированного, свинцовой защиты и подставки, на которой помещается свинцовая защита с блоком детектирования и крепится узел комбинированный.

Блок детектирования состоит из разборного кожуха с магнитной защитой, узла крепления детекторов со сменными деталями, узла включения ФЭУ и корпуса, в котором закрепляются кабели.

Узел комбинированный выполнен в виде прямоугольной коробки, внутри которой располагаются платы высоковольтного преобразователя, усилителя ФЭУ и дискриминатора. На одной стороне коробки расположен хомут для крепления узла к подставке, на другой - резисторы со счетчиками оборотов.

Защита выполнена в виде разборной конструкции, состоящей из сварного кожуха, внутри которого собрана защита из бабита толщиной 50 мм с максимальным перекрытием стыковочных щелей, поворотной крышки и поворотного поддона с фиксатором, предназначенного для размещения в нем проб с наливными и насыпными пробами.

Подставка, на которой собрана вся конструкция, состоит из верхней и нижней окружностей из стальных трубок, также скрепленных тремя стальными трубками. Она может быть выполнена в двух вариантах, различающихся по высоте, для работы на полу и на столе.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики представлены в табл.2 и в нижеследующей части раздела.

Таблица 2

Детектор	Энергет. разреш., % не более (нуклид)	Полн. эффект. регрстр. %, не менее	Чувствит. см ² , не менее	Собств. фон, -I с, не более	Диапазон энергий МэВ
NaJ(Tl)					
СДН30.40.40СПО	9,0(¹³⁷ Cs)	0,1	-	3	0,05-3
СДН30.40.40СПС	10,5(¹³⁷ Cs)	0,1	-	3	0,05-3
СДН30.63.63СПО	9,0(¹³⁷ Cs)	0,5	-	10	0,05-3
СДН30.63.63СПС	10,5(¹³⁷ Cs)	0,5	-	10	0,05-3
СДН83.63.63- -10.37	9,5(¹³⁷ Cs)	0,45	-	10	0,05-3
CsJ(Tl)					
Д21-02	9,0(²³⁹ Pu)	40	-	1,0	1,5-10
Паратерфенил СД0.02	13(¹³⁷ Cs) (конверс. электрон)	30	-	3,0	0,1-3,0
ZnS(Ag)		-	14	0,02	4,13-5,15
Антрацен мелкокристалли- ческий		-	15	3,0	0,15-3,0

Примечание. 1. Чувствительность определяется при флюенсе, равном 1 част.см⁻².

2. Полная эффективность регистрации для детекторов NaJ(Tl) определяется при расстоянии между источником и детектором 100±2 мм, для детекторов Д21-02 и СД0.02 - вплотную к поверхности детектора.

Зависимость амплитуды импульсов устройств с детекторами $NaI(Tl)$ от энергии гамма-квантов линейная в диапазоне энергий, указанном в табл.2. Интегральная нелинейность зависимости амплитуды импульсов от энергии не более $\pm 1,5\%$.

Максимальная статистическая нагрузка не менее $5 \cdot 10^4 \text{ с}^{-1}$. При этом изменение амплитуды импульсов от кристаллов $NaI(Tl)$ не превышает $\pm 10\%$.

Устройства измеряют удельную активность радиоактивных веществ, находящихся в сосуде Маринелли, размещенном в защите, в диапазоне от 20 до $2 \cdot 10^5 \text{ Бк.л}^{-1}$. Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемной (удельной) активности проб радионуклида цезий-137 не превышают $\pm 25\%$.

Устройства измеряют плотность потока внешнего альфа- и бета-излучений в диапазонах, соответственно, от 1 до $5 \cdot 10^4 \text{ мин}^{-1} \text{ см}^{-2}$ и от 5 до $2 \cdot 10^5 \text{ мин}^{-1} \text{ см}^{-2}$. При этом пределы допускаемой основной погрешности измерения при градуировке по образцовым источникам второго разряда плутония-239 и стронций-90 - иттрий-90, соответственно, не превышают $\pm 20\%$.

Максимальная амплитуда выходного импульса на линейном выходе, нагруженном на 50 Ом, не более 2,5 В, длительность импульса на уровне 0,5 амплитуды не более 2 мк.сек.

Верхний и нижний пороги дифференциального дискриминатора устанавливаются независимо в пределах от 0,2 до 4,5 В.

Коэффициент преобразования усилителя равен $5 \cdot 10^4 \text{ В/К}$.

Диапазон изменения высоковольтного напряжения 700-1500 В.

Питание осуществляется от +12В. Потребляемая мощность не более 1,2В.

Устройства работают в диапазоне температур от $+5^\circ\text{C}$ до $+40^\circ\text{C}$ и при относительной влажности $95 \pm 3\%$ при температуре $+30^\circ\text{C}$.

Устройства вибропрочны в диапазоне частот 5-25 Гц. Средняя наработка на отказ составляет не менее 5000 ч, средний срок службы - не менее 8 лет.

Масса устройств, кг :

блок детектирования	1,7
узел комбинированный	1,4
защита	130
подставка	7,5 (5)

Габаритные размеры, мм :

блок детектирования	Ø 90x250
узел комбинированный	155x145x50
защита	290x305x415
подставка	Ø 652x735 (Ø 425x285x)

ЗНАК ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА

Знак Государственного реестра наносится на эксплуатационную документацию, а также на шильдик, прикрепленный к защите.

На шильдик знак Государственного реестра наносится фотохимическим способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки устройств детектирования входят: узел комбинированный, блок детектирования, защита, комплект ЗИП, а также комплект эксплуатационной документации.

ПОВЕРКА

Поверка устройств детектирования производится в соответствии с методиками, приведенными в разделе "Методы поверки" паспорта ЖШ2.328.989 ПС, совмещенного с техническим описанием и инструкцией по эксплуатации. Устройства подвергаются ведомственной поверке. Межповерочный интервал не более I года.

Основное оборудование для поверки :

анализатор импульсный многоканальный амплитудный АИ-1024-95	ЖШ1.287.860 ТУ
блок питания БНВ2-95	ЖШ2.087.980 ТУ
источник питания постоянного тока Б5-29	ЕЭ0.323.426 ТУ
прибор счетный одноканальный ПС02-4	еМ2.801.022 ТУ
образцовые спектрометрические гамма-источники ОСГИ	ТУ 17-03-82
образцовые спектрометрические источники конверсионных электронов ОСИКЭ	
образцовые спектрометрические источники альфа-излучения ОСАИ	
образцовые второго разряда источники альфа-излучения плутоний-239 типа 4П9-401, 4П9-103, 4П9-634	ТУ 95 477-83
образцовые второго разряда источники бета-излучения стронций-90 + иттрий-90	ТУ 95 477-83

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

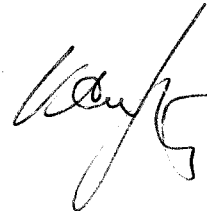
ГОСТ 27451-87	Средства измерений ионизирующих излу- чений. Общие технические условия.
ГОСТ 4.59-79	Система показателей качества продукции. Средства измерений ионизирующих излучений. Номенклатура показателей.
ЖШ2.328.989 ТУ	Устройства детектирования УДКС-08П. Технические условия.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устройства детектирования соответствуют требованиям действующих НТД.

Изготовитель - Министерство Российской Федерации по атомной энергии.

Первый зам. директора НИЦ СНИИП



К. Н. Стась