

Описание типа средств измерений

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,

Заместитель генерального директора по
научной работе ФГУП «ВНИИСТРИ»

«21» мая 2008 г.   

<p>Установки радиометрические для измерения объемной активности нуклидов в жидкости УДЖГ-42Р</p>	<p>Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38049-08</u> Взамен _____</p>
---	--

Выпускаются по техническим условиям ПБАВ.412123.001 ТУ.

Назначение и область применения

Установки радиометрические для измерения объемной активности нуклидов в жидкости УДЖГ-42Р (далее в тексте – установки) предназначены для обнаружения и измерения объемной активности гамма-излучающих радиоактивных нуклидов в жидкости, в том числе в сбросных водах атомных электростанций.

Установки применяются как в составе систем радиационного контроля, так и в автономном режиме на объектах с атомными энергетическими установками, а также на объектах, связанных с получением, переработкой и использованием радиоактивных материалов.

Описание

Каждая установка состоит из устройства детектирования гамма-излучения радионуклидов в жидкости (далее – УД) и блока обработки и передачи данных БОП-04м (далее – БОП-04м). В зависимости от вида измерительного объема (емкости) с контролируемой жидкостью установки выпускаются в шести модификациях и могут комплектоваться стандартными серийно выпускаемыми УД типов УДЖГ-22Р1, УДЖГ-22Р2, УДЖГ-22Е1 и УДЖГ-22Е2, приспособленными для размещения в соответствующих объемах с контролируемой жидкостью на объектах атомной энергетики.

УД предназначены для регистрации гамма-излучения, испускаемого содержащимися в контролируемой жидкости радиоактивными нуклидами и преобразования их в поток импульсов электрических сигналов. Каждый УД содержит сцинтилляционный блок детектирования типа БДПГ-13Р и соответствующий внешний герметичный корпус с приспособлениями для погружения и фиксированного размещения в измерительной емкости с контролируемой жидкостью.

О появлении радионуклидов в контролируемой жидкости судят по превышению потока импульсных сигналов на выходе УД над фоновым значением. Эти импульсные сигналы формируются по амплитуде и длительности и передаются по линии связи в БОП-04м. Средняя частота следования импульсных сигналов с выхода УД за вычетом фоновых значений пропорциональна объемной активности радионуклидов в контролируемой жидкости.

БОП-04м предназначен для сбора и обработки импульсных сигналов от УД; преобразования обработанной информации в цифровой код и передачи в информационные

каналы, организованные на базе интерфейса RS-485; вычисления текущих значений объемной активности и отображения результата на цифровом табло.

БОП-04м обеспечивает выдачу сигналов предупреждения на внешний оптико-акустический сигнализатор, а также выдачу сигнала в виде «сухого» контакта, когда текущее значение объемной активности радионуклидов в жидкости превышает заданные пороговые уровни (уставки). БОП-04м также осуществляет автоматический контроль работоспособности УД и передает информацию об их исправности во внешний информационный канал и на оптический индикатор блока.

Модификации установки:

- **варианты проточные УДЖГ-42Р и УДЖГ-42Р-03:** УД типа УДЖГ-22Р1 и УДЖГ-22Е1 соответственно установлены в баке-расширителе с контролируемой жидкостью. Бак-расширитель является составной частью установки, имеет входной и выходной патрубки для подключения к трубопроводу с контролируемой жидкостью, имеет стальную защиту от внешнего излучения и служит для фиксированного размещения УДЖГ-22Р1 или УДЖГ-22Е1 в измерительном объеме и организации движения контролируемой жидкости для обеспечения нормальных условий работы установки;

- **варианты погружные УДЖГ-42Р-01 и УДЖГ-42Р-04:** УД типа УДЖГ-22Р2 и УДЖГ-22Е2 соответственно погружены в измерительную емкость с контролируемой жидкостью так, что расстояние от центра детектора излучения до ближайшей точки стенок емкости и поверхности жидкости составляло не менее 0,6 м;

- **варианты погружные УДЖГ-42Р-02 и УДЖГ-42Р-05:** УД типа УДЖГ-22Р1 и УДЖГ-22Е1 соответственно погружены в емкость с объемом более 1,2 м³.

Длина кабеля между УД и БОП-04м может достигать 100 м.

Основные технические характеристики

- Диапазон энергии регистрируемого гамма-излучения от 0,1 до 1,5 МэВ.
- Диапазон измерений объемной активности радионуклидов в жидкости, значения чувствительности к гамма-излучению измеряемых нуклидов и значения коэффициентов перехода от точечных источников к растворам:

Радионуклид	Диапазон измерений объемной активности, Бк·м ⁻³	Чувствительность*		Коэффициент перехода от ОРР к ОСГИ, м ³	Энергия гамма-излучения, МэВ
		Раствор, м ³ ·с ⁻¹ ·Бк ⁻¹	ОСГИ, с ⁻¹ ·Бк ⁻¹		
Модификации УДЖГ-42Р и УДЖГ-42Р-03					
⁶⁰ Со	4,0·10 ³ – 4,0·10 ⁶	14,4·10 ⁻⁴	15,0·10 ⁻⁴	0,96	1,17 1,33
¹³⁷ Сs	4,0·10 ³ – 4,0·10 ⁶	6,5·10 ⁻⁴	7,0·10 ⁻⁴	0,93	0,66
⁵⁷ Со	–	–	9,0·10 ⁻⁴	–	0,122
Модификации УДЖГ-42Р-01, УДЖГ-42Р-02, УДЖГ-42Р-04 и УДЖГ-42Р-05					
⁶⁰ Со	2,5·10 ³ – 2,5·10 ⁶	31,4·10 ⁻⁴	15,0·10 ⁻⁴	2,1	1,17 1,33
¹³⁷ Сs	2,5·10 ³ – 2,5·10 ⁶	12,0·10 ⁻⁴	7,0·10 ⁻⁴	1,71	0,66
⁵⁷ Со	2,5·10 ⁴ – 2,5·10 ⁶	3,8·10 ⁻⁴	9,0·10 ⁻⁴	0,42	0,122

Примечание: * - значения определены для нуклидов в образцовых точечных источниках (ОСГИ) и образцовых растворах радионуклидов (ОРР).

- Пределы допускаемой относительной погрешности определения чувствительности к гамма-излучению радионуклидов в жидкости и в точечных источниках $\pm 15\%$.

- Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемной активности радионуклидов в жидкости составляют $\pm 30\%$, а при измерениях активности точечных источников типа ОСГИ - $\pm 20\%$.

- Уровень собственного фона для УДЖГ-42Р, УДЖГ-42Р-03 не более 60 с^{-1} ; для УДЖГ-42Р-01, УДЖГ-42Р-02, УДЖГ-42Р-04 и УДЖГ-42Р-05 не более 40 с^{-1} при погруженных в жидкость устройствах детектирования.

- Режим работы непрерывный. Нестабильность показаний за 24 ч. работы $\pm 5\%$.

- Время установления рабочего режима – не более 30 мин.

- Электропитание осуществляется от сети переменного тока частотой (50 ± 1) Гц и напряжением 220 В с допустимыми отклонениями от 187 до 242 В.

- Потребляемая от сети питания мощность не более 15 В×А.

- Рабочие условия применения: диапазон температуры окружающего воздуха и контролируемой жидкости от $+5$ до $+50\text{ }^\circ\text{C}$. Составные части устройств устойчивы к воздействию относительной влажности окружающего воздуха: устройства детектирования – до 100% при $+35\text{ }^\circ\text{C}$; БОП-04м и бак-расширитель – до 98% при $+35\text{ }^\circ\text{C}$.

- Пределы дополнительной погрешности измерения объемной активности ^{137}Cs при изменении температуры на каждые $10\text{ }^\circ\text{C}$ составляют $\pm 5\%$ от границ нормальных условий.

- Показатели надежности: средняя наработка на отказ не менее 20 000 ч.

- Габаритные размеры составных частей, мм и масса, кг, не более:

Наименование	Габаритные размеры	Масса
Блок обработки и передачи данных БОП-04м	Длина×ширина×высота 202×265×135	5
Устройство детектирования УДЖГ-22Р1, УДЖГ-22Е1	Диаметр×длина 235×700	17,5
Устройство детектирования УДЖГ-22Р2, УДЖГ-22Е2	Диаметр×длина 235×2531	30
Бак-расширитель	Длина×ширина×высота 712×712×867	600

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта ПБАВ.412123.001 ПС типографским способом или штемпелеванием, а также на расположенный на лицевой панели БОП-04м специальный шильдик методом фотопечати.

Комплектность:

- установки модификаций УДЖГ-42Р, УДЖГ-42Р-01 и УДЖГ-42Р-02

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество в модификации			Примечания
			УДЖГ-42Р	УДЖГ-42Р-01	УДЖГ-42Р-02	
1	Блок обработки и передачи данных БОП-04м	ПБАВ.468166.004	1	1	1	1)
2	Устройство детектирования УДЖГ-22Р1	ЖШ2.328.727	1		1	
3	Устройство детектирования УДЖГ-22Р2	ЖШ2.328.727-01		1		
4	Бак-расширитель	ЕКДФ.418465.001	1			

5	CD с программным обеспечением «Конфигуратор»		1	1	1	2)
6	Комплект монтажных частей согласно ведомости ЖШ2.328.727 ВЧ	ЖШ4.075.477	1		1	на каждое изделие
7	Комплект монтажных частей согласно ведомости ЖШ2.328.727-01 ВЧ	ЖШ4.075.477-01		1		на каждое изделие
8	Комплект монтажных частей для бака-расширителя	ЕКДФ.412911.062	1			на каждое изделие
9	Комплект монтажных частей для БОП-04м		1	1	1	3)
10	Комплект ЗИП для БОП-04м		1	1	1	3)
11	Комплект ЗИП согласно ведомости ЖШ2.328.727 ЗИ	ЖШ4.150.109	1		1	на каждое изделие
12	Комплект ЗИП согласно ведомости ЖШ2.328.727-01 ЗИ	ЖШ4.150.109-01		1		на каждое изделие
13	Комплект инструмента и принадлежностей согласно ведомости ЖШ2.328.727 ЗИ	ЕКДФ.305654.002	1		1	2)
14	Комплект инструмента и принадлежностей согласно ведомости ЖШ2.328.727-01 ЗИ	ЕКДФ.305654.001		1		2)
15	Установки радиометрические для измерения объемной активности нуклидов в жидкости УДЖГ-42Р. Руководство по эксплуатации	ПБАВ.412123.001 РЭ	1	1	1	2)
16	Установка радиометрическая для измерения объемной активности нуклидов в жидкости УДЖГ-42Р. Паспорт	ПБАВ.412123.001 ПС	1	1	1	на каждое изделие
17	Устройство детектирования УДЖГ-22Р1. Техническое описание и инструкция по эксплуатации	ЖШ2.328.727 ТО	1	1	1	2)
18	Устройство детектирования УДЖГ-22Р1. Паспорт	ЖШ2.328.727 ПС	1	1	1	на каждое изделие
19	Устройство детектирования УДЖГ-22Р1. Ведомость ЗИП	ЖШ2.328.727 ЗИ	1		1	2)
20	Устройство детектирования УДЖГ-22Р1. Ведомость монтажных частей	ЖШ2.328.727 ВЧ	1		1	2)
21	Устройство детектирования УДЖГ-22Р2. Ведомость ЗИП	ЖШ2.328.727-01 ЗИ		1		2)
22	Устройство детектирования УДЖГ-22Р2. Ведомость монтажных частей	ЖШ2.328.727-01 ВЧ		1		2)
23	Блок обработки и передачи данных БОП-04м. Паспорт	ПБАВ.468166.004 ПС	1	1	1	на каждое изделие
24	Блок обработки и передачи данных БОП-04м. Руководство по эксплуатации	ПБАВ.468166.004 РЭ	1	1	1	2)

-установки модификаций УДЖГ-42Р-03, УДЖГ-42Р-04 и УДЖГ-42Р-05

№ п/п	Наименование	Обозначение	Количество в модификации			Примечания
			УДЖГ-42Р-03	УДЖГ-42Р-04	УДЖГ-42Р-05	
1	Блок обработки и передачи данных БОП-04м	ПБАВ.468166.004	1	1	1	1)
2	Устройство детектирования УДЖГ-22Е1	ЕКДФ.412123.001	1		1	
3	Устройство детектирования УДЖГ-22Е2	ЕКДФ.412123.001-01		1		
4	Бак-расширитель	ЕКДФ.418465.001	1			
5	CD с программным обеспечением «Конфигуратор»		1	1	1	2)
6	Комплект монтажных частей	ЖШ4.075.477	1		1	на каждое изделие
7	Комплект монтажных частей	ЖШ4.075.477-01		1		на каждое изделие
8	Комплект монтажных частей для бака-расширителя	ЕКДФ.412911.062	1			на каждое изделие
9	Комплект монтажных частей для БОП-04м		1	1	1	3)
10	Комплект ЗИП для БОП-04м		1	1	1	3)
11	Комплект запасных частей согласно ведомости ЕКДФ.412123.001 ЗИ	ЖШ4.150.109	1		1	на каждое изделие
12	Комплект запасных частей согласно ведомости ЕКДФ.412123.001 ЗИ	ЖШ4.150.109-01		1		на каждое изделие
13	Комплект инструмента и принадлежностей согласно ведомости ЕКДФ.412123.001 ЗИ	ЕКДФ.305654.002	1		1	2)
14	Комплект инструмента и принадлежностей согласно ведомости ЕКДФ.412123.001-01 ЗИ	ЕКДФ.305654.001		1		2)
15	Установки радиометрические для измерения объемной активности нуклидов в жидкости УДЖГ-42Р. Руководство по эксплуатации	ПБАВ.412123.001 РЭ	1	1	1	2)
16	Установка радиометрическая для измерения объемной активности нуклидов в жидкости УДЖГ-42Р. Паспорт	ПБАВ.412123.001 ПС	1	1	1	на каждое изделие
17	Комплект эксплуатационной документации на устройство УДЖГ-22Е1 согласно ведомости ЕКДФ.412123.001 ВЭ		1		1	4)
18	Ведомость эксплуатационной документации на устройство УДЖГ-22Е1	ЕКДФ.412123.001 ВЭ	1		1	2)

19	Комплект эксплуатационной документации на устройство УДЖГ-22Е2 согласно ведомости ЕКДФ.412123.001-01 ВЭ			1		4)
20	Ведомость эксплуатационной документации на устройство УДЖГ-22Е2	ЕКДФ.412123.001-01 ВЭ		1		2)
21	Блок обработки и передачи данных БОП-04м. Паспорт	ПБАВ.468166.004 ПС	1	1	1	на каждое изделие
22	Блок обработки и передачи данных БОП-04м. Руководство по эксплуатации	ПБАВ.468166.004 РЭ	1	1	1	2)

Примечания:

- 1 БОП-04м поставляется со своим комплектом эксплуатационной документации, ее количество при поставке более одного устройства определяется заказом или условиями договора на поставку.
- 2 При поставке более одного устройства количество определяется заказом или условиями договора.
- 3 Состав и количество КМЧ и ЗИП на БОП-04м определяются заказом или условиями договора.
- 4 При поставке более одного устройства типа УДЖГ-22Е1, паспорт на устройство поставляется на каждое изделие, количество комплектов остальной эксплуатационной документации определяется заказом или условиями договора на поставку.

Поверка

Поверку установок радиометрических для измерения объемной активности нуклидов в жидкости УДЖГ-42Р проводят в соответствии с разделом «Методика поверки» руководства по эксплуатации ПБАВ.412123.001 РЭ, согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 21.05.2008 г.

Основное поверочное оборудование:

-образцовые источники гамма-излучения с радионуклидом ^{137}Cs и ^{60}Co (комплект ОСГИ, ТУ 17-03-82) с активностью не менее 10^5 Бк, погрешность аттестации $\pm 3\%$.

Межповерочный интервал – один год.

Нормативные и технические документы

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

ПБАВ.412123.001 ТУ. Установки радиометрические для измерения объемной активности нуклидов в жидкости УДЖГ-42Р. Технические условия.

Заключение

Тип установок радиометрических для измерения объемной активности нуклидов в жидкости УДЖГ-42Р утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в процессе эксплуатации.

Изготовитель

ЗАО «КБ «Проминжиниринг».

109316, г. Москва, Волгоградский проспект, КБ 26, стр. здание 1.

Телефон/факс: (495) 781-72-72, (495) 415-50-21

Генеральный директор

ЗАО «КБ «Проминжиниринг»



К.Ю. Кривошеев