

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Устройства детектирования УДЖГ-201

Назначение средства измерений

Устройства детектирования УДЖГ-201 (далее - УДЖГ) предназначены для измерения объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости по фотонному излучению.

Описание средства измерений

УДЖГ является устройством детектирования, представляющим собой спектрометрический измерительный тракт, состоящий из блока детектирования (БД) и блока первичной обработки данных (комплектуется как БПО - без дисплея, так и БПО(Д) - с дисплеем).

Принцип действия УДЖГ основан на регистрации фотонного излучения из жидкости, заполняющей измерительный объем (поверенная геометрия измерения), с помощью сцинтилляционного детектора с кристаллом NaI(Tl) в режиме энергетического спектрометра со стабилизацией спектра и обработки измеряемых спектров.

Расположенный в БД кристалл NaI(Tl) детектора преобразует энергию фотонов в фотовспышки, которые, в свою очередь, преобразуются фотоэлектронным умножителем, в электрические импульсы, амплитуда которых пропорциональна энергии фотонов, а частота следования пропорциональна активности гамма-излучающих радионуклидов. Из БД электрические импульсы поступают в БПО на измерительную плату, где происходит их амплитудная дискриминация, формирование и усиление. С выхода измерительной платы импульсы поступают на вход платы анализатора спектра, при этом импульсы равных амплитуд поступают в свои ячейки памяти платы анализатора, образуя память спектра. Ячейки памяти заполняются в течение всего времени измерения, после чего информация передаётся на плату микропроцессора, а ячейки обнуляются перед следующим набором. Плата микропроцессора выполняет анализ спектра, формирует результаты его обработки в формате RS485 и сигналы превышения контрольных уровней для передачи на внешние устройства по линии связи. Устройство может комплектоваться световой и звуковой сигнализацией превышения контрольных уровней (уставок). Значение объемной активности при комплектации БПО(Д) отображается на жидкокристаллическом индикаторе.

При наличии аттестованной и зарегистрированной в установленном порядке методики выполнения измерений УДЖГ-201 может использоваться для непрерывного контроля объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости в резервуарах большой емкости различной формы в режиме протока жидкости при размещении БД либо непосредственно в жидкости (погружной вариант размещения), либо вблизи измеряемого резервуара (приставной вариант размещения).

УДЖГ выпускаются следующих модификаций:

- УДЖГ-201/1,
- УДЖГ-201/3.

Модификация УДЖГ-201/1 отличается от модификации УДЖГ-201/3 габаритными размерами и размером кристалла NaI(Tl) детектора. У УДЖГ-201/1 размер кристалла NaI(Tl) детектора – (31,8 x 25,4) мм, у УДЖГ-201/3 – (76,2 x 50,8) мм.

Варианты исполнения:

- УДЖГ-201/1-24, имеет напряжение питания 24В и укомплектован БПО;
- УДЖГ-201/1-24Д, имеет напряжение питания 24В и укомплектован БПО(Д);
- УДЖГ-201/1-220, имеет напряжение питания 220В и укомплектован БПО;
- УДЖГ-201/1-220Д, имеет напряжение питания 220В и укомплектован БПО(Д);
- УДЖГ-201/3-24, имеет напряжение питания 24В и укомплектован БПО;
- УДЖГ-201/3-24Д, имеет напряжение питания 24В и укомплектован БПО(Д);
- УДЖГ-201/3-220, имеет напряжение питания 220В и укомплектован БПО;

– УДЖГ-201/3-220Д, имеет напряжение питания 220В и укомплектован БПО(Д).
Внешний вид УДЖГ-201 и схема пломбировки приведены на рисунках 1, 2 и 3.

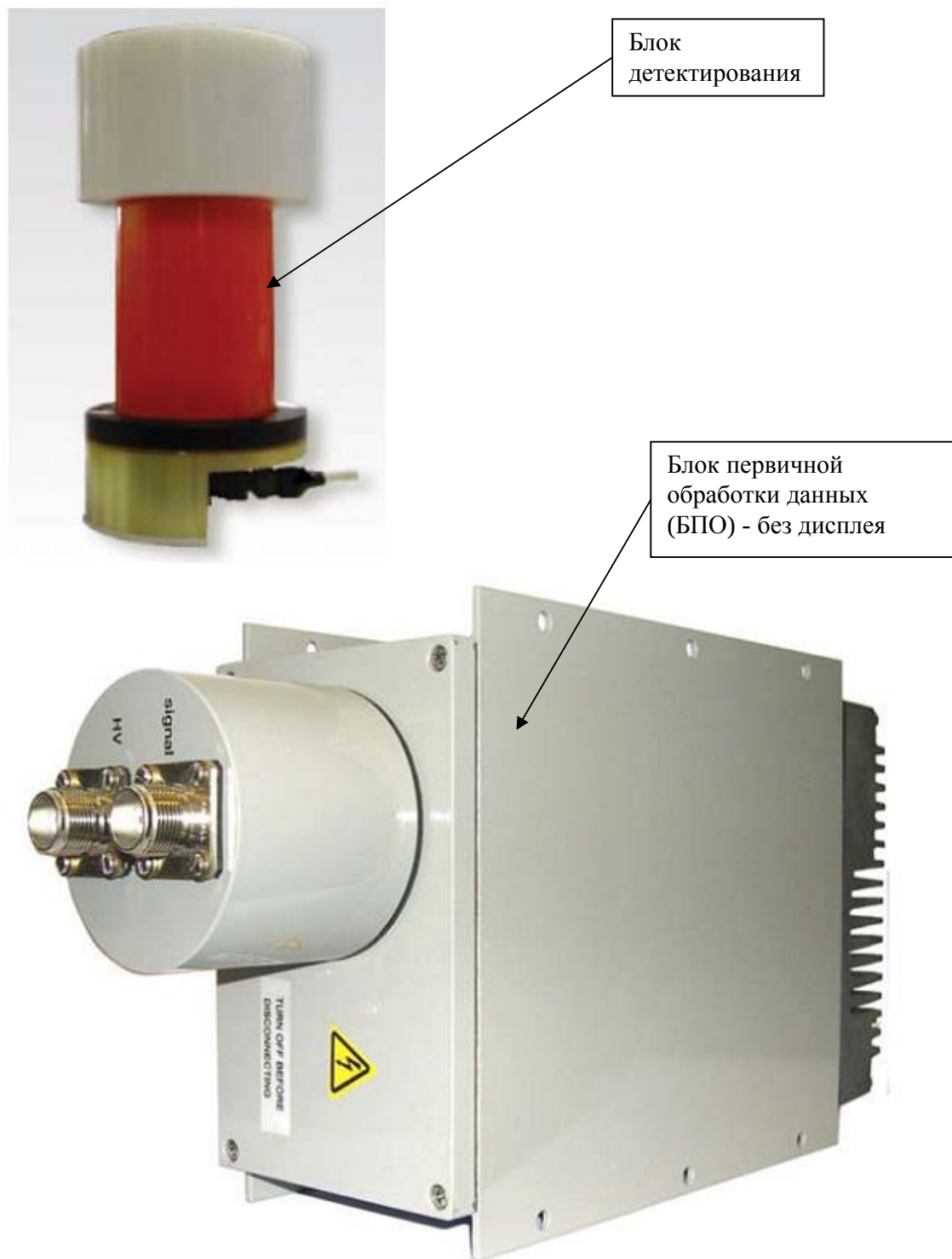


Рисунок 1 – Внешний вид УДЖГ-201 (блока детектирования (БД) и блока первичной обработки данных (БПО - без дисплея).



Рисунок 2 – Внешний вид УДЖГ-201 (Блок первичной обработки данных БПО(Д) - с дисплеем).

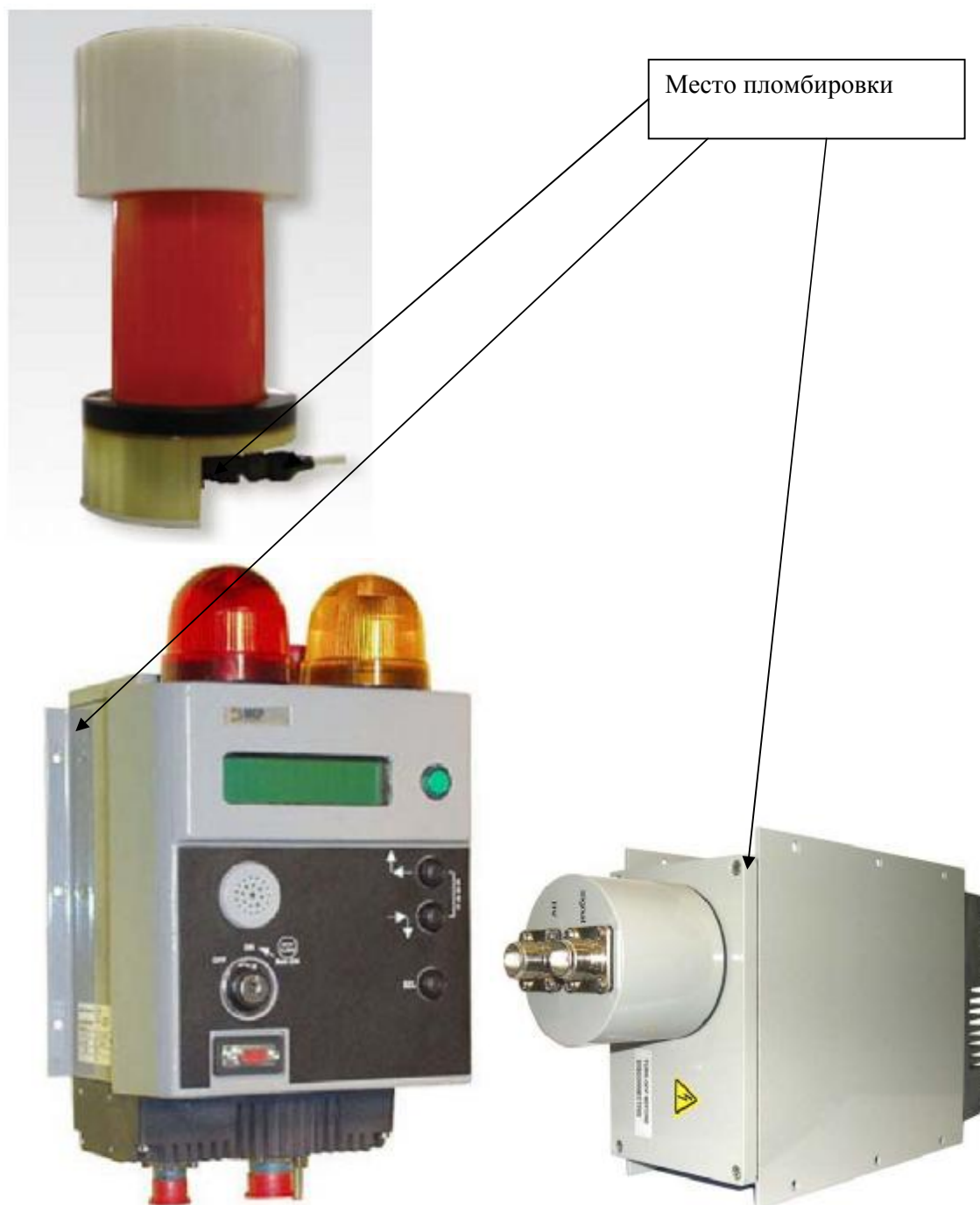


Рисунок 3 —Схема пломбировки

Программное обеспечение

УДЖГ-201 полностью автоматизированная установка со встроенным программным обеспечением (ПО). ПО делится на два типа: Базовое ПО. Базовое программное обеспечение отвечает за управление основными функциями прибора. Оно одинаково для всех типов БПО (блок первичной обработки) или БПОД (блок первичной обработки со встроенным дисплеем). Базовое ПО установлено в памяти типа СППЗУ (стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство) на плате «СТ». Последняя должна быть заменена, когда изменяется индекс программного обеспечения или в случае проблем с базовым ПО. Прикладное ПО. Прикладное программное обеспечение обеспечивает сбор, расчет и управление данными, а также необходимые функции, которые не обеспечивает базовое ПО. Прикладное программное обеспечение является специфическим для каждого БПО(Д). Оно установлено во флэш-памяти типа на плате «СТ». Прикладное программное обеспечение может быть загружено непосредственно при начальной настройке прибора.

Идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
Встроенное ПО УДЖГ-201	Базовое ПО	735	-	-
Встроенное ПО УДЖГ-201	Прикладное ПО	1053	602	-

Защита от преднамеренных изменений ПО обеспечивается программными и аппаратными средствами:

- вход в режим настройки, для проведения процедур градуировки, калибровки и для редактирования конфигурационных параметров, защищен независимым паролем;
- вход в режим проверки, для проведения процедур контроля по источнику и поверки защищен другим независимым паролем.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» по МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики установок приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование параметра	Значение
Энергетический диапазон регистрации гамма-квантов, кэВ	от 150 до 3000
Диапазон измерений объемной активности, Бк/л УДЖГ-201/1 УДЖГ-201/3	от 2 до $2 \cdot 10^6$ от $4 \cdot 10^{-1}$ до $4 \cdot 10^5$

Наименование параметра	Значение
Относительное энергетическое разрешение по линии γ – излучения с энергией 661 кэВ (^{137}Cs), не более, %	10
Максимальная входная статистическая нагрузка, с^{-1}	25000
Интегральная нелинейность характеристики преобразования, не более, %	± 2
Нестабильность характеристики преобразования за 24 часа непрерывной работы (долговременная нестабильность), не более, %	± 5
Эффективность регистрации в пике полного поглощения γ –излучения с энергией 662 кэВ, измеренная по точечному образцовому источнику ^{137}Cs , удаленному на 10 см от детектора, не менее УДЖГ-201/1 УДЖГ-201/3	$6,0 \cdot 10^{-4}$ $7,0 \cdot 10^{-3}$
Эффективность регистрации в пике полного поглощения γ –излучения с энергией 662 кэВ (^{137}Cs) в геометрии сосуда Маринелли емкостью один литр, не менее УДЖГ-201/1 УДЖГ-201/3	$2,5 \cdot 10^{-3}$ $1,5 \cdot 10^{-2}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения объемной активности в геометрии сосуда Маринелли емкостью один литр, ($P=0.95$), %	± 20
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения объемной активности при изменении: - температуры окружающего воздуха на каждые 10°C , % - влажности окружающего воздуха на каждые 10°C , % - температуры контролируемой жидкости на каждые 10°C , %	$\pm 1,5$ ± 5 ± 5
Питание осуществляется от:	
- сети переменного тока, напряжение, В	от 198 до 242
- напряжения постоянного тока, В	от 12 до 36
- частота, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, ВА, не более	35
Габаритные размеры блока детектирования (диаметр x высота), мм, не более:	215 x 106
Габаритные размеры блока первичной обработки данных (длина x ширина x высота), мм, не более: БПО БПО(Д)	339 x 196 x 106 370 x 196 x 187
Масса блока детектирования, кг, не более	1,5
Масса блока первичной обработки данных, кг, не более: БПО БПО(Д)	4,5 8
Длина соединительных кабелей между БД и БПО, м, не более	20

Наименование параметра	Значение
Радиационный ресурс, Гр, не менее	100
Средняя наработка на отказ, ч, не менее:	20000
Средний срок службы после ввода в эксплуатацию, лет, не менее	10
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 55
- температура контролируемой жидкости, °С	от 10 до 55
- относительная влажность воздуха при температуре воздуха 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %	до 98

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится методом шелкографии на пленочную этикетку, клеящуюся на блок детектирования.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки установок приведен в таблице 3.
Таблица 3.

Обозначение	Наименование	Кол - во
Устройство детектирования УДЖГ-201*	ВШКФ.414752.001-03	1 шт.*
Руководство по эксплуатации	ВШКФ.414752.001РЭ	1 экз.
Паспорт	ВШКФ.414752.001ПС	1 экз.
Формуляр	ВШКФ.414752.001ФО	1 экз.
Комплект запасных частей**	-	**

*Зависит от варианта исполнения

** Количественный состав ЗИП определяется Спецификацией поставки оборудования или Договором на поставку.

Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» документа «Устройство детектирования УДЖГ-201 Руководство по эксплуатации ВШКФ.414752.001РЭ», согласованным ФГУП «ВНИИФТРИ» 25 января 2008 г.

Основное поверочное оборудование:

Источники радионуклидные фотонного излучения метрологического назначения закрытые ИМН-Г (Регистрационный № 44591-10), активность от 10^2 до 10^4 Бк, пределы допускаемой относительной погрешности измерений $\pm 6\%$ ($P=0,95$);

Сведения о методиках (методах) измерений

«Устройство детектирования УДЖГ-201 Руководство по эксплуатации ВШКФ.414752.001РЭ».

Нормативные документы, устанавливающие требования к устройствам детектирования УДЖГ-201

ГОСТ 17209-89 «Средства измерения объемной активности радионуклидов в жидкости. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 27173-86 «Блоки и устройства детектирования спектрометрические. Общие технические условия».

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

ГОСТ 29115-91 «Блоки и устройства детектирования гамма-излучения спектрометрические на основе полупроводниковых детекторов. Методы измерения основных параметров».

ГОСТ 8.033-96 «ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений активности радионуклидов, потока и плотности потока альфа-, бета-частиц и фотонов радионуклидных источников».

Устройство детектирования УДЖГ-201 Технические условия ВШКФ.414752.001ТУ.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

осуществление производственного контроля соблюдения установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие

«Радиационный контроль. Приборы и методы» - ООО НПП «РАДИКО»

Адрес: 249035, г. Обнинск, Калужская обл., пр-т Маркса, 14

Тел.: +7(48439)49716; Факс: +7(48439)49768

E-mail: main@radico.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие

«Радиационный контроль. Приборы и методы» - ООО НПП «РАДИКО»

Адрес: 249035, г. Обнинск, Калужская обл., пр-т Маркса, 14

Тел.: +7(48439)49716; Факс: +7(48439)49768

E-mail: main@radico.ru

Испытательный центр

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево, ФГУП «ВНИИФТРИ», главный лабораторный корпус.

Аттестат аккредитации от 04.12.2008 г., регистрационный номер № 30002-08. Действителен до 01.11.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.