

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Д. Гуревич

2019

Устройства детектирования УДЖГ-201

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7210 19

Выпускают по ВШКФ.414752.001ТУ «Устройство детектирования УДЖГ-201. Технические условия».

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

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

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Устройства детектирования представляют собой спектрометрический измерительный тракт, состоящий из блока детектирования (далее – БД) и блока первичной обработки данных (без дисплея далее – БПО, с дисплеем – БПОД).

Принцип действия устройств 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 передается 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 (БПОД) отображается на жидкокристаллическом индикаторе.



При наличии аттестованной и зарегистрированной в установленном порядке методики выполнения измерений установка 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 измеряемую резервуара (приставной вариант размещения).

Модификации устройств:

- 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 модификации УДЖГ-201/1 размер кристалла NaI(Tl) детектора – 31,8x25,4 мм, у модификации УДЖГ-201/3 – 76,2x50,8 мм.

Варианты исполнения устройств:

- УДЖГ-201/1-24 (напряжение питания 24В; укомплектован БПО);
- УДЖГ-201/1-24Д (напряжение питания 24В; укомплектован БПО (БПОД));
- УДЖГ-201/1-220 (напряжение питания 220В; укомплектован БПО);
- УДЖГ-201/1-220Д (напряжение питания 220В; укомплектован БПО (БПОД));
- УДЖГ-201/3-24 (напряжение питания 24В; укомплектован БПО);
- УДЖГ-201/3-24Д (напряжение питания 24В; укомплектован БПО (БПОД));
- УДЖГ-201/3-220 (напряжение питания 220В; укомплектован БПО);
- УДЖГ-201/3-220Д (напряжение питания 220В; укомплектован БПО (БПОД)).

Внешний вид устройства и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1-3.

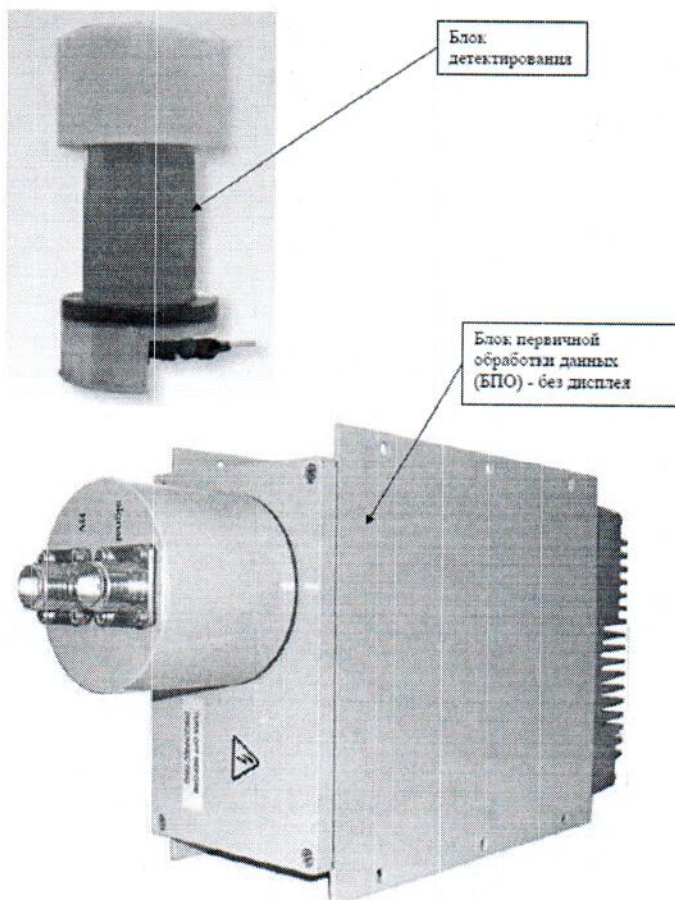


Рис. 1 – Блок детектирования и блок первичной обработки данных без дисплея

Блок первичной
обработки данных
БГО(Д) – с дисплеем

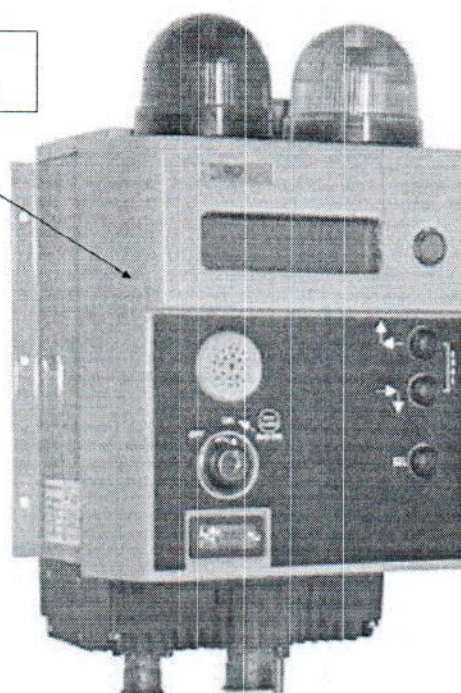


Рис. 2 – Блок первичной обработки данных с дисплеем

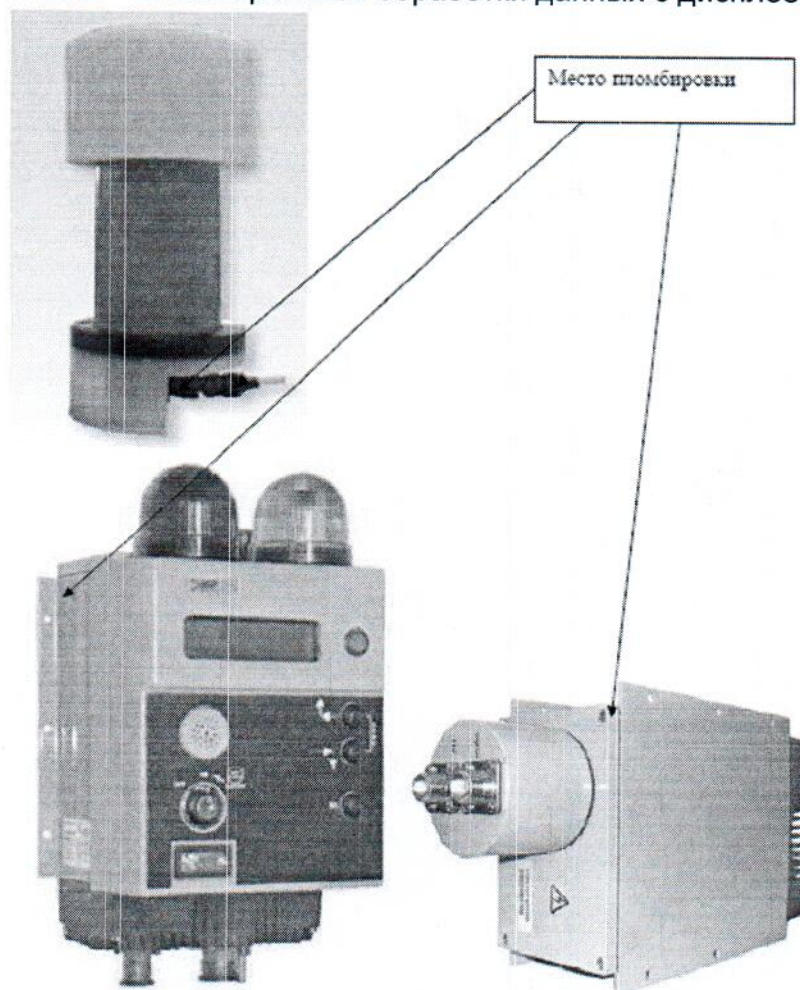


Рис. 3 – Схема пломбировки

Устройство полностью автоматизировано и имеет встроенное программное обеспечение (далее – ПО).

ПО делится на два типа: базовое ПО и прикладное ПО.

Базовое ПО отвечает за управление основными функциями устройства. Оно одинаково для всех типов БПО или БПОД. Базовое ПО установлено в памяти типа СППЗУ (стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство) на плате «СТ». Последняя должна быть заменена, когда изменяется индекс ПО или в случае проблем с базовым ПО.

Прикладное ПО обеспечивает сбор, расчет и управление данными, а также необходимые функции, которые не обеспечивает базовое ПО. Прикладное ПО является специфическим для каждого БПО (БПОД). Оно установлено во флэш-памяти на плате «СТ». Прикладное ПО может быть загружено непосредственно при начальной настройке устройства.

Идентификационные данные ПО 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 защиты «А».

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики устройств приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
1	2
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 $4 \cdot 10^5$
Относительное энергетическое разрешение по линии γ -излучения с энергией 661 кэВ (^{137}Cs), %, не более	10
Максимальная входная статистическая загрузка, с^{-1}	25000
Интегральная нелинейность характеристики преобразования, %, не более	± 2



Окончание таблицы 2

1	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 1 л, не менее: - УДЖГ-201/1 - УДЖГ-201/3	$2,5 \cdot 10^{-3}$ $1,5 \cdot 10^{-2}$
Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объемной активности в геометрии сосуда Маринелли емкостью 1 л, ($P=0,95$), %	± 20
Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности при измерении объемной активности, вызванной изменением: - температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С, % - влажности окружающего воздуха на каждые 10 °С, % - температуры контролируемой жидкости на каждые 10 °С, %	$\pm 1,5$ ± 5 ± 5
Напряжение питания сети переменного тока, В	от 198 до 242
Напряжение питания сети постоянного тока, В	от 12 до 36
Частота питания, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	35
Габаритные размеры блока детектирования (диаметр x высота), мм, не более	215x106
Габаритные размеры блока первичной обработки данных (длина x ширина x высота), мм, не более: - БПО - БПОД	439x196x106 370x196x187
Масса блока детектирования, кг, не более	1,5
Масса блока первичной обработки данных, кг, не более: - БПО - БПОД	4,5 8
Длина соединительных кабелей между БД и БПО, м, не более	20
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 - температура контролируемой жидкости, °С - относительная влажность воздуха при температуре воздуха 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги, %, не более	от 0 до 55 от 10 до 55 98

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки устройств приведена в таблице 3.

Таблица 3

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Устройство детектирования УДЖГ-201 ВШКФ.414752.001-03	1 шт.	Зависит от варианта исполнения
2	Руководство по эксплуатации ВШКФ.414752.001 РЭ	1 экз.	-
3	Паспорт ВШКФ.414752-001 ПС	1 экз.	-
4	Формуляр ВШКФ.414752.001 ФО	1 экз.	-
5	Комплект запасных частей	-	Количественный состав ЗИП определяется Спецификацией поставки оборудования или Договором на поставку

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Устройства детектирования УДЖГ-201 соответствуют требованиям ВШКФ.414752.001ТУ.

Поверку для Республики Беларусь проводить по разделу 4 документа ВШКФ.414752.001 РЭ, утвержденному в 2008 году.

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью Научно-производственное предприятие «Радиационный контроль. Приборы и методы» (ООО НПП «РАДИКО»)

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

Тел.: +7 (48439) 4-97-16

Факс: +7 (48439) 4-97-68

Email: main@radico.ru

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: Российская Федерация, 141570, Московская обл., Солнечногорский р-н, г.п. Менделеево, Главный лабораторный корпус

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов

to Kiev

