

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Спектрометры для измерения объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости СГЖ-01

### Назначение средства измерений

Спектрометры для измерения объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости СГЖ-01 (далее - СГЖ) предназначены для измерений объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости.

### Описание средства измерений

В основу работы СГЖ положен принцип преобразования энергии гамма-квантов в чувствительном объеме полупроводникового детектора в электрические импульсы пропорциональной амплитуды с последующей их регистрацией и обработкой многоканальным цифровым амплитудным анализатором и дальнейшей передачей информации в устройство накопления и обработки данных УНО-909 (далее по тексту – УНО).

СГЖ состоит из полупроводникового гамма-детектора GEM10-P4 фирмы ORTEC с электроохладителем CFG-X-COOL-II-230 (или с модификацией электроохладителя на дату выпуска СГЖ), многоканального цифрового амплитудного анализатора, измерительного узла, свинцовой защиты и УНО. Измерительный узел представляет собой U-образную трубку из нержавеющей стали  $V=36 \text{ см}^3$ , в которую производится забор жидкости для измерения. Материал измерительной кюветы обладает минимальной сорбирующей способностью и допускает промывку дезактивирующими растворами.

4л-защита толщиной 100 мм, состоит из свинцовых дисков. Нижний диск является разрезным и имеет внутренний диаметр 64 мм. Внутренний диаметр остальных дисков 85 мм. Такая конструкция позволяет обеспечить максимальную защиту детектора от фонового излучения.

СГЖ применяется для работы как в составе систем радиационного контроля (СРК), так и в автономном режиме на атомных электростанциях (АЭС) и других объектах атомной энергетики, где необходим оперативный контроль объемной активности жидкостей.

Внешний вид СГЖ, места пломбировки и размещения знака утверждения типа приведены на рисунке 1.

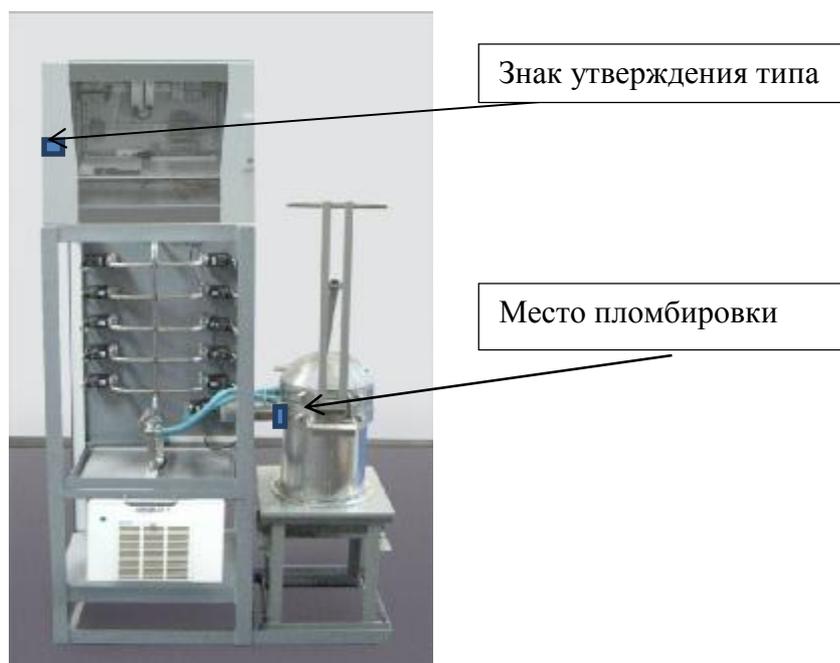


Рисунок 1. Внешний вид СГЖ, места пломбировки и размещения знака утверждения типа.

### Программное обеспечение

Основные функции СГЖ реализуются с использованием внешнего программного обеспечения (далее – ПО), устанавливаемого на промышленный компьютер УНО-909.

Основные функции ПО:

- обработка поступающей с блока детектирования информации;
- выполнение расчетов по соответствующим алгоритмам.

Идентификационные данные приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	smm
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.1
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	afca4cb8a13dab77cd49376c76fa57c5
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	MD5

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики СГЖ приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение характеристики
Диапазон регистрируемых энергий гамма-излучения, кэВ	от 50 до 1500
Диапазон измерений объемной активности, Бк/м <sup>3</sup>	от $8 \cdot 10^4$ до $5 \cdot 10^{10}$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемной активности, %	$\pm 50$
Эффективность регистрации в пике полного поглощения линии с энергией 1,33 МэВ по отношению к эффективности кристалла NaI(Tl), размерами (Ø76,2x76,2) мм, %, не менее	10
Эффективность регистрации в пике полного поглощения для точечной геометрии нуклида <sup>137</sup> Cs по линии с энергией 661,66 кэВ в фиксированной геометрии – источник на расстоянии 210 мм от торца детектора, отн. ед., не менее	$4 \cdot 10^{-4}$
Эффективный объем измерительного узла, см <sup>3</sup>	36
Интегральная нелинейность в измеряемом диапазоне энергий гамма-квантов, %	$\pm 0,02$
Максимальная входная нагрузка, с <sup>-1</sup> , не менее	$5 \cdot 10^4$
Энергетическое разрешение спектрометра, кэВ, не более	
- для энергии гамма-излучения 121,78 кэВ	1,0
- для энергии гамма-излучения 1408 кэВ	1,8
Время установления рабочего режима при охлажденном детекторе, ч, не более	0,5
Питание осуществляется от сети переменного тока:	
- напряжение, В	от 187 до 242
- частота, Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность, В·А, не более	150
Габаритные размеры (длина x ширина x высота), м, не более	450 x 536 x 1355
Масса, кг, не менее	300
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	20000
Средний срок службы после ввода в эксплуатацию, лет, не менее	10

Наименование характеристики	Значение характеристики
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность при температуре окружающего воздуха 30 °С и более низких температурах без конденсации влаги, % - атмосферное давление, кПа	от 5 до 50 до 95 от 84,0 до 106,7

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом в левый верхний угол титульного листа руководства по эксплуатации и методом шелкографии на пленочную этикетку, клеящуюся на корпус СГЖ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки СГЖ приведена в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Наименование	Кол-во
ORTEC GEM10-P4	Детектор гамма-излучения (полупроводниковый на основе особо-чистого германия) с электроохладителем CFG-X-COOL-II-230 (или с модификацией электроохладителя на дату выпуска СГЖ)	1
Измерительный узел	U-образная трубка из нержавеющей стали V=36 см <sup>3</sup>	1
Свинцовая защита	Свинцовые диски, общая толщина 10 см	1
DSPec-jr-2.0	Анализатор гамма-спектров цифровой многоканальный	1
ВШКФ.468367.001	УНО-909	1
ВШКФ.414743.001ФО	Формуляр СГЖ-01	1
ВШКФ.414743.001РЭ	Руководство по эксплуатации	1
ВШКФ.414743.001ИМ	Инструкция по монтажу	1
	Свидетельство о поверке	1

### Поверка

осуществляется в соответствии с разделом 4 «Методика поверки» документа ВШКФ.414743.001 РЭ «Спектрометр для измерения объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости СГЖ-01. Руководство по эксплуатации», согласованным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 15 января 2010 года.

Идентификация ПО при поверке осуществляется в соответствии с документом «Спектрометр для измерения объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости СГЖ-01. Руководство по эксплуатации» ВШКФ.414743.001 РЭ».

Основные средства поверки:

- источники радионуклидные фотонного излучения метрологического назначения закрытые ИМН-Г (Регистрационный № 44591-10), активность от 10<sup>4</sup> до 10<sup>6</sup> Бк, пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения активности ± 6 %.

### Сведения о методиках (методах) измерений

«Спектрометр для измерения объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости СГЖ-01. Руководство по эксплуатации» ВШКФ.414743.001 РЭ».

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к спектрометрам для измерения объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости СГЖ-01**

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

ГОСТ 29074-91 «Аппаратура контроля радиационной обстановки. Общие требования».

ГОСТ 26874-86 «Спектрометры энергий ионизирующих излучений. Методы измерений 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».

«Спектрометр для измерения объемной активности гамма-излучающих радионуклидов в жидкости СГЖ-01. Технические условия» ВШКФ.414743.001 ТУ».

## **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности при эксплуатации опасного производственного объекта;
- при осуществлении деятельности в области гражданской обороны, защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера;
- осуществление деятельности в области использования атомной энергии.

### **Изготовитель**

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

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

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

Тел.: +7(484)39-4-97-16; Факс: +7(484)39-4-97-68

E-mail: [main@radico.ru](mailto:main@radico.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений» (ФГУП «ВНИИФТРИ»).

Юридический адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, рабочий поселок Менделеево, промзона ВНИИФТРИ, корпус 11.

Почтовый адрес: 141570, Московская область, Солнечногорский р-н, п/о Менделеево.

Телефон: (495) 546-34-58, факс: (495) 526-63-21.

E-mail: [office@vniiftri.ru](mailto:office@vniiftri.ru).

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИФТРИ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30002-13 от 07.10.2013 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.