

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**СОГЛАСОВАНО**

Руководитель ГИИ СО ФГУ «УРАЛТЕСТ»

Чигарев



Устройства детектирования УДПГ-04Е	Внесены в Государственный реестр средств измерений  Регистрационный номер 37003-08  Взамен №
---------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Выпускаются по техническим условиям ЕКДФ.412123.004 ТУ

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Устройства детектирования УДПГ-04Е с модификацией УДПГ-04Е1 (далее устройства детектирования) предназначены для непрерывного измерения объемной активности гамма - излучающих радионуклидов в остром паре, поступающем по технологическим контурам на турбины парогенераторов АЭС с реактором типа ВВЭР, и сигнализации о появлении в остром паре радионуклида азот-16.

Устройства детектирования применяются на атомных станциях, предприятиях атомной промышленности и других радиационно-опасных объектах в составе автоматизированных систем радиационного контроля, в локальных установках радиационного контроля, а также со стандартной электронно-физической аппаратурой.

## ОПИСАНИЕ

Устройства детектирования преобразуют поток гамма - квантов, испускаемых радионуклидами, содержащимися в паре, в электрические импульсы, средняя частота следования которых пропорциональна объемной активности радионуклидов.

О появлении радионуклидов в контролируемом паре судят по превышению

импульсного потока на выходе устройств детектирования над фоновым значением.

Гамма-кванты регистрируются сцинтилляционным детектором Д123 (далее – Д123). Импульсы тока с фотоумножителя поступают на блок преобразования многофункциональный, где они усиливаются и поступают на узел дискриминации амплитудный, производящий отбор импульсов по амплитуде в двух энергетических зонах:

- более 0,1 МэВ (измерительный выход);
- более 3,0 МэВ (индикаторный выход).

На измерительный выход устройства детектирования поступает информация о величине объемной активности радионуклидов в паре с нормированной погрешностью.

Индикаторный выход позволяет дополнительно непрерывно контролировать объемную активность радионуклида азот-16, появляющегося в паре при протечке теплоносителя первого контура в парогенератор.

Сформированные по амплитуде и длительности импульсы по линии связи передаются в централизованную систему (аппаратуру второго уровня) для обработки информации и представления ее в удобной для оператора форме.

Проверка работоспособности в ходе эксплуатации производится дистанционно с помощью управляющего сигнала, включающего в устройствах детектирования генератор проверки.

Устройство детектирования УДПГ-04Е состоит из блока преобразования комбинированного БПМ-15Р (далее – БПМ-15Р) и устройства детектирования УДПГ-05Р (далее - УДПГ-05Р).

Устройство детектирования УДПГ-04Е1 состоит из блока преобразования комбинированного БПМ-15Е (далее – БПМ-15Е) и УДПГ-05Р.

УДПГ-05Р содержит свинцовую защиту и блок детектирования БДЕГ-02Р, регистрирующий гамма-кванты.

В состав УДПГ-05Р входит холодильник, предотвращающий перегрев Д123.

## **ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Устройства детектирования регистрируют гамма-излучение в диапазоне энергий от 0,3 до 1,5 МэВ, при этом чувствительность  $S_{\Pi}$  при измерении объемной

активности радионуклидов в паре не отличается более, чем на  $\pm 10\%$  от типового значения, приведенного в таблице 1.

Таблица 1

Тип реактора	ВВЭР-440	ВВЭР-1000
Параметры паропровода, мм	Ду 430 x 16	Ду 580 x 25
Диапазон измерения, Бк/м <sup>3</sup>	1,0·10 <sup>4</sup> до 5,0·10 <sup>8</sup>	
Чувствительность, S <sub>П</sub> (по аргону-41), м <sup>3</sup> /(Бк·с)	(1,4±0,3)·10 <sup>-4</sup>	

Чувствительность S<sub>Т</sub> при измерении активности образцовых спектрометрических гамма - источников (ОСГИ) отличается не более чем на  $\pm 10\%$  от типовых значений, приведенных в таблице 2.

Таблица 2

Радионуклид	Энергия гамма-излучения, фДж (МэВ)	Чувствительность S <sub>Т</sub> , 1/(Бк·с)
Олово-113	62 (0,39)	3,5·10 <sup>-3</sup>
Цезий-137	105,6 (0,66)	3,9·10 <sup>-3</sup>
Кобальт-60	200 (1,25)	7,7·10 <sup>-3</sup>

Предел допускаемой основной погрешности при измерении объемной активности радионуклидов аргон-41 в паре равен  $\pm 40\%$  в диапазоне измерений от 1·10<sup>4</sup> до 5·10<sup>4</sup> Бк/м<sup>3</sup> и  $\pm 25\%$  в диапазоне измерений от 5·10<sup>4</sup> до 5·10<sup>8</sup> Бк/м<sup>3</sup>.

Предел допускаемой основной погрешности устройства детектирования при измерении активности ОСГИ цезий-137 равен  $\pm 20\%$ .

Уровень собственного фона составляет  $7_{-4,5}^{+3} \text{ с}^{-1}$ .

Импульсный поток в режиме проверки работоспособности на выходе устройств детектирования (1650±200) с<sup>-1</sup>.

Время установления рабочего режима не более 30 мин.

Нестабильность импульсного потока на выходе за время непрерывной работы в течение 24 ч не более  $\pm 5\%$ .

Питание осуществляется от источников питания постоянного тока, параметры которых приведены в таблице 3.

Таблица 3

Устройство детектирования	Напряжение питания, В	Допустимые пульсации, мВ	Токи потребления, не более, мА
УДПГ-04Е	12±0,6	20	50
	-(12±0,6)	20	50
УДПГ-04Е1	48±6	500	75

Включение генератора проверки работоспособности для устройства детектирования УДПГ-04Е осуществляется подачей на контакты выходного соединителя блока преобразования комбинированного постоянного напряжения  $6^{+0,6}_{-1,0}$  В, при этом ток потребления не превышает 15 мА; а для устройств детектирования УДПГ-04Е1 - постоянного напряжения (12±0,6) В, при этом ток потребления не превышает 14 мА.

Габаритные размеры приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более
УДПГ-04Е с блоком БДЕГ-02Р	460 x 470 x 360	160 (5,5)
БПМ-15Р	300 x 236 x 144	11
БПМ-15Е	330 x 305 x 160	6

Устройства детектирования устойчивы к воздействию температуры окружающего воздуха в пределах от 5 до 55° С и относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35° С и более низких температурах без конденсации влаги. Предельная температура окружающей среды, при которой может работать УДПГ-05Р, входящее в состав УДПГ-04Е (Е1), при охлаждении его водой с температурой от 20 до 25 °С, составляет 80° С.

Степень защиты устройств детектирования по ГОСТ 14254-96 от доступа к опасным частям, попадания внешних твердых предметов и воды соответствует IP55.

Наработка на отказ – не менее 20000 ч.

Назначенный срок службы – 30 лет.

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа на специальной табличке наклеивается на корпус УДПГ-05Р и на БПМ-15Р (БПМ-15Е). На титульных листах паспорта и руководства по эксплуатации устройства детектирования знак утверждения типа наносится типографским способом.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки устройств детектирования входят изделия и эксплуатационная документация, указанные в таблицах 5. 6.

Таблица 5 – Устройство детектирования УДПГ-04Е ЕКДФ.412123.004

Обозначение	Наименование	Количество, шт.	Примечание
ЖШ2.035.528	Блок преобразования комбинированный БПМ-15Р	1	
ЖШ2.328.755	Устройство детектирования УДПГ-05Р в составе:	1	
ЖШ2.328.723	Блок детектирования БДЕГ-02Р	1	
ЖШ4.075.471	Комплект монтажных частей	1 компл.	
ЖШ4.150.099	Комплект запасных частей согласно ведомости ЕКДФ.412123.004 ЗИ	1 компл.	Допускается поставка одного комплекта при поставке до семи устройств детектирования в один адрес
ЖШ4.078.394	Комплект инструмента и принадлежностей согласно ведомости ЕКДФ.412123.004 ЗИ	1 компл.	Допускается поставка одного комплекта при поставке до семи устройств детектирования в один адрес
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЕКДФ.412123.004 ВЭ	1 компл.	

Таблица 6 – Устройство детектирования УДПГ-04Е1 ЕКДФ.412123.004-01

Обозначение	Наименование	Количество, шт.	Примечание
ЕКДФ.468364.001	Блок преобразования комбинированный БПМ-15Е	1	
ЖШ2.328.755	Устройство детектирования УДПГ-05Р в составе:	1	

Продолжение таблицы 6

Обозначение	Наименование	Количество, шт.	Примечание
ЖШ2.328.723	Блок детектирования БДЕГ-02Р	1	
ЕКДФ.412911.068	Комплект монтажных частей	1 компл.	
ЕКДФ.412913.071	Комплект запасных частей согласно ведомости ЕКДФ.412123.004-01ЗИ	1 компл.	Допускается поставка одного комплекта при поставке до семи устройств детектирования в один адрес
ЕКДФ.412913.075	Комплект запасных частей	1 компл.	Поставляется по отдельному заказу
ЕКДФ.412914.057	Комплект инструмента и принадлежностей согласно ведомости ЕКДФ.412123.004-01 ЗИ	1 компл.	Поставляется один комплект независимо от количества поставляемых изделий
	Комплект эксплуатационных документов согласно ведомости ЕКДФ.412123.004-01 ВЭ	1 компл.	

### ПОВЕРКА

Поверка устройств детектирования проводится в соответствии с методикой, изложенной в разделе 4 руководства по эксплуатации ЕКДФ.412123.004 РЭ и согласованной ГЦИ СИ ФГУ «УРАЛТЕСТ» в декабре 2007 г.

Перечень основного поверочного оборудования указан в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень основного поверочного оборудования

Наименование	Обозначение стандарта, ТУ	Примечание
Прибор пересчетный ПСО2-4	еМ2.801.022 ТУ	Емкость $10^5$ имп. $U_{вх} = (1,2 - 12) В$ $f_{max} = 5 \cdot 10^6 с^{-1}$
Набор ОСГИ: цезий-137 цезий-137 цезий-137	ТУ17-03-82	Активность: $10^4$ Бк $10^5$ Бк $10^6$ Бк

Межповерочный интервал – 1 год.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

1 ГОСТ 14254-96 «Изделия электротехнические. Оболочки. Степени защиты. Обозначения. Методы испытания».

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

3 ГОСТ 27452-87 «Аппаратура контроля радиационной безопасности на атомных станциях. Общие технические требования».

4 ЕКДФ.412123.004 ТУ «Устройства детектирования УДПГ-04Е. Технические условия».

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип устройств детектирования УДПГ-04Е утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

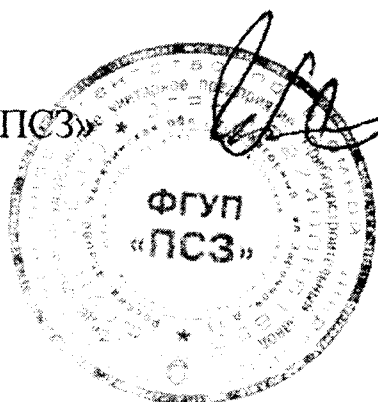
Изготовитель: Федеральное агентство по атомной энергии

Федеральное государственное унитарное предприятие

«Приборостроительный завод»

456080, г. Трехгорный Челябинской области, ул. Заречная, 13.

Генеральный директор ФГУП «ПСЗ»



А.Д. Попов