

Радиационный контроль газоаэрозольных выбросов – важная функция обеспечения безопасности объектов АЭС

О.А.
Скворцов

Нормативная база (Российские стандарты)

- СП 2.6.1.24-03 - Санитарные правила проектирования и эксплуатации атомных станций (СП АС-03)
- СТО 1.1.1.04.001.0811-2010 Технические требования к подсистемам контроля выбросов в системе радиационного контроля атомных электростанций
- ГОСТ 27452-87 - Аппаратура контроля радиационной безопасности на атомных станциях. Общие технические требования
- ГОСТ 27451-87 - Средства измерений ионизирующих излучений. Общие технические условия

Нормативная база (международные стандарты)

- IEC 60761-1 Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents, Part 1, General requirements. 2002
- IEC 60761-2 Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents, Part 2, Specific requirements for radioactive aerosol monitors including transuranic aerosols. 2002

Нормативная база (международные стандарты)

- IEC 60761-3 Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents, Part 3, Specific requirements for radioactive noble gas monitors. 2002
- IEC 60761-4 Equipment for continuous monitoring of radioactivity in gaseous effluents, Part 4, Specific requirements for radioactive iodine monitors. 2002

Годовые допустимые выбросы радиоактивных газов и аэрозолей АЭС в атмосферу

| Радионуклид | АЭС с РБМК | АЭС с ВВЭР и БН | АЭС с ЭГП-6 |
|---|------------|--------------------|----------------|
| ИРГ (ТБк) | 3700 | 690 | 2000 |
| ^{131}I (газовая+аэрозольная формы) (ГБк) | 93 | 18 | 18 |
| ^{60}Co (ГБк) | 2,5 | 7,4 | 7,4 |
| ^{134}Cs (ГБк) | 1,4 | 0,9 | 0,9 |
| ^{137}Cs (ГБк) | 4,0 | 2,0 | 2,0 |

Основные цели совершенствования контроля активности газоаэрозольных выбросов АЭС

- повышение качества радиационного контроля и уровня радиационной безопасности АЭС
- раннее обнаружение отклонений значений текущих контролируемых операционных величин от значений нормальных режимов функционирования
- своевременное проведение защитных мероприятий по минимизации воздействия выброса на население и окружающую среду

ТС контроля ГАВ производства ОАО "ПЗИ", установленные на

| российских АЭС АЭС России | Тип аппаратуры контроля ГА выбросов |
|------------------------------|--|
| Балаковская | РКС-07П |
| Белоярская | РКС2-02 |
| Билибинская | РКС-07П |
| Волгодонская | РКС2-02, РКС-07П |
| Калининская | РКС-07П |
| Кольская | РКС-07П |
| Курская | РКС-02-03, РКС-03-01 |
| Ленинградская | РКС-07П, РКС-03-01 |
| Нововоронежская | РКС-07П, РКС2-03 |
| Смоленская | РКС-07П, РКС-03-01 |

Установка радиометрическая РКС-07П «Калина» разработки СНИИП, выпускаемая ОАО «ПЗИ»



Система радиационного контроля газо-аэрозольных выбросов (СРК ГАВ) должна обеспечивать:

- представительный отбор проб воздуха в венттрубе АЭС и доставку их по пробоотборным линиям к измерительным каналам;
- представление информации (ОА аэрозолей, йодов, газов и расход, температура, влажность выбрасываемого воздуха) на блочных и центральном щитах РК;
- контроль радиационных параметров по месту размещения средств измерения

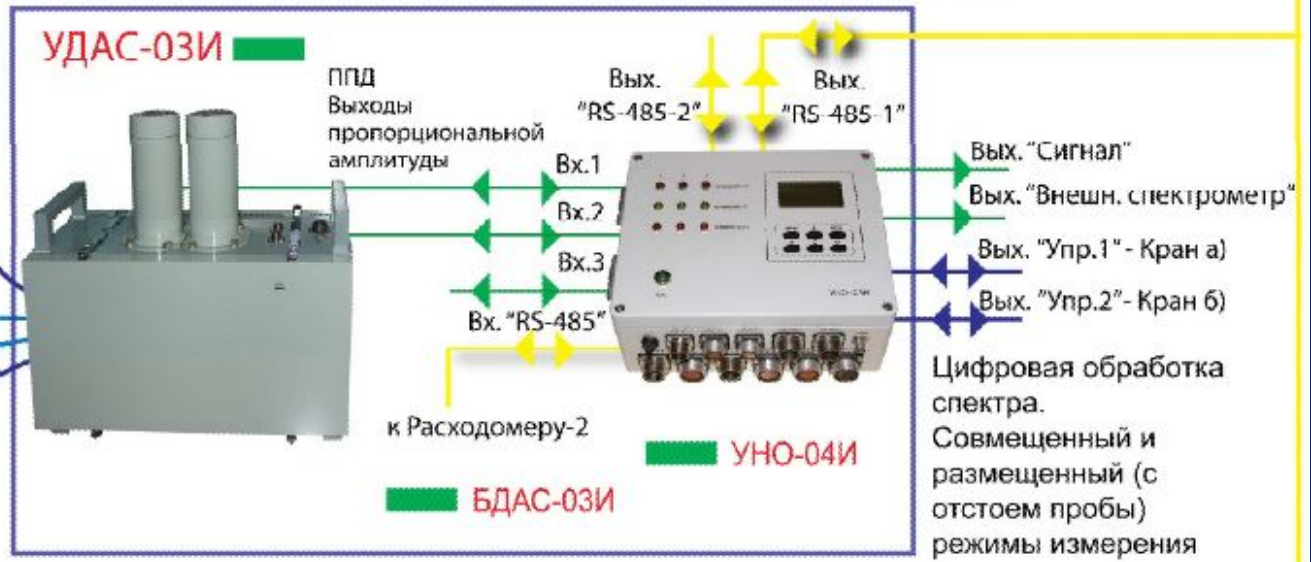
| Наименование параметра | Значения |
|--|--|
| Контроль ОА аэрозолей | |
| Диапазон измерения ОА аэрозолей, Бк/м ³ : альфа бета Энергетический диапазон регистрации, МэВ, Альфа (Бета) | от 10 ⁻² до 10 ⁶ (время отбора пробы <24 ч) от 10 ⁻² до 10 ⁷ (время отбора пробы <24 ч) |
| Пределы допускаемой основной погрешности с доверительной вероятностью 0,95, % | ±30 % |
| Контроль ОА ¹³¹I | |
| Диапазон измерения ОА ¹³¹ I, Бк/м ³ , гамма Пределы допускаемой основной погрешности с доверительной вероятностью 0,95, % Энергетический диапазон регистрации, МэВ, Бета (Гамма) | от 10 ⁻² до 10 ⁶ (время отбора пробы <24 ч) ±30 % от 0,05 до 3,0 (от 0,05 до 3,0) |
| Контроль ОА ИРГ | |
| Диапазон измерения ОА ИРГ, Бк/м ³ , (по Kr - 85) Пределы допускаемой основной погрешности с доверительной вероятностью 0,95, % Энергетический диапазон регистрации, МэВ, бета | 3·10 ³ ÷ 1·10 ¹⁵ ±30 % от 0,05 до 3,0 |

«Ядерное приборостроение 2011: Аппаратурное обеспечение» Отраслевая Конференция 20-21 апреля 2011

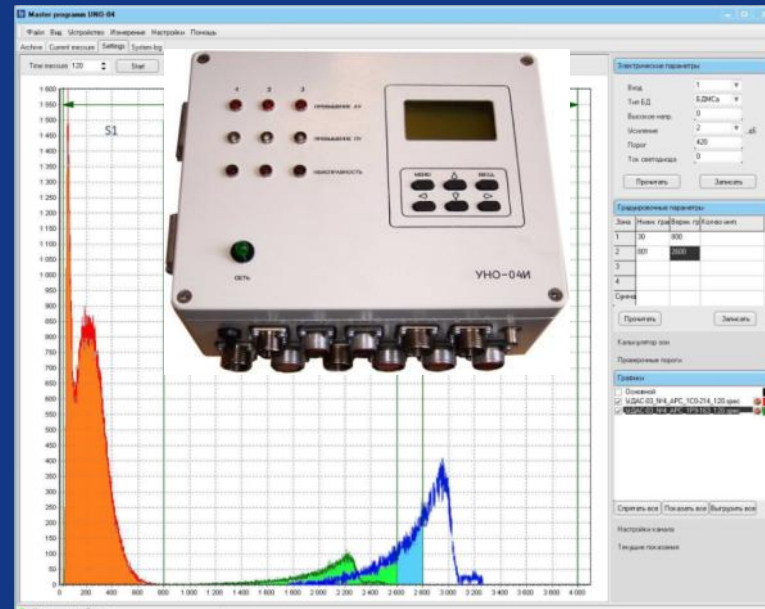
В состав СРКГВ входят новые приборы линейки УДА – устройство детектирования объемной активности аэрозолей УДАС-03И ...



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ ОА α - β АЭРОЗОЛЕЙ

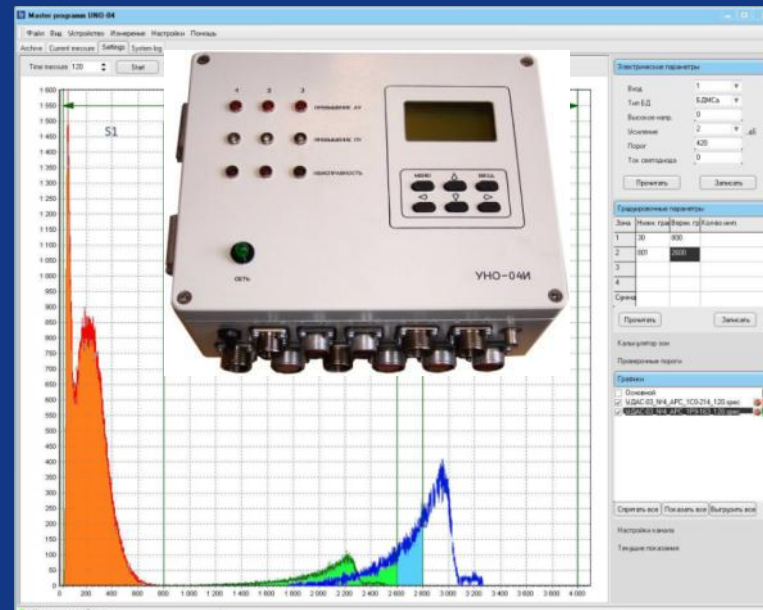


Устройство детектирования ОА альфа- и бета-активных аэрозолей УДАС-03И



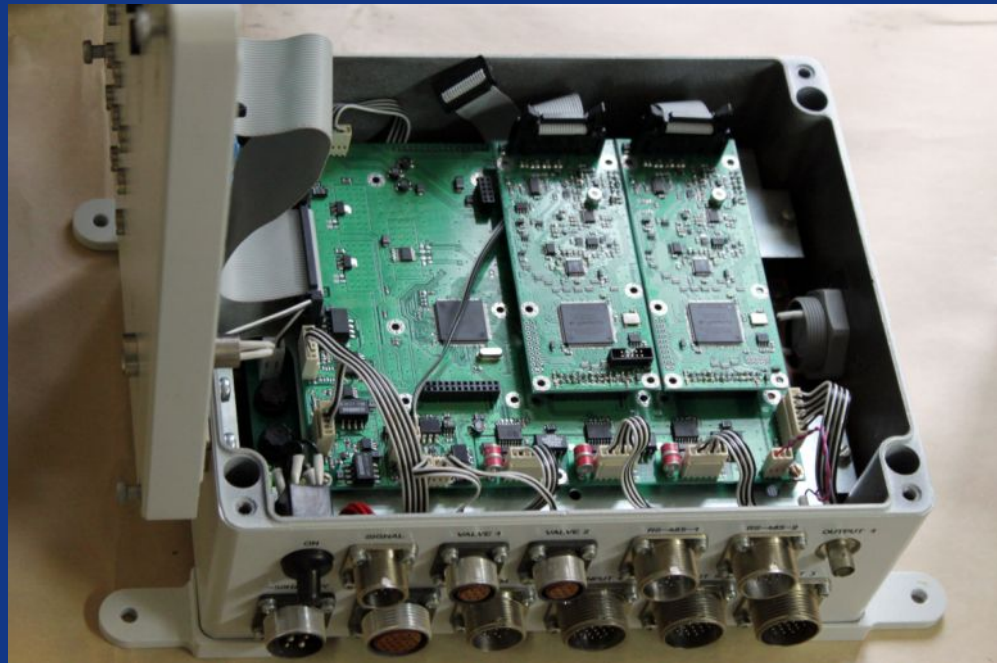
Устройство накопления и обработки УНО-04И

- Полностью цифровая обработка сигнала
- Спектрометрический тракт (3 входа по 4096 каналов)
- Передача информации на верхний уровень АСРК



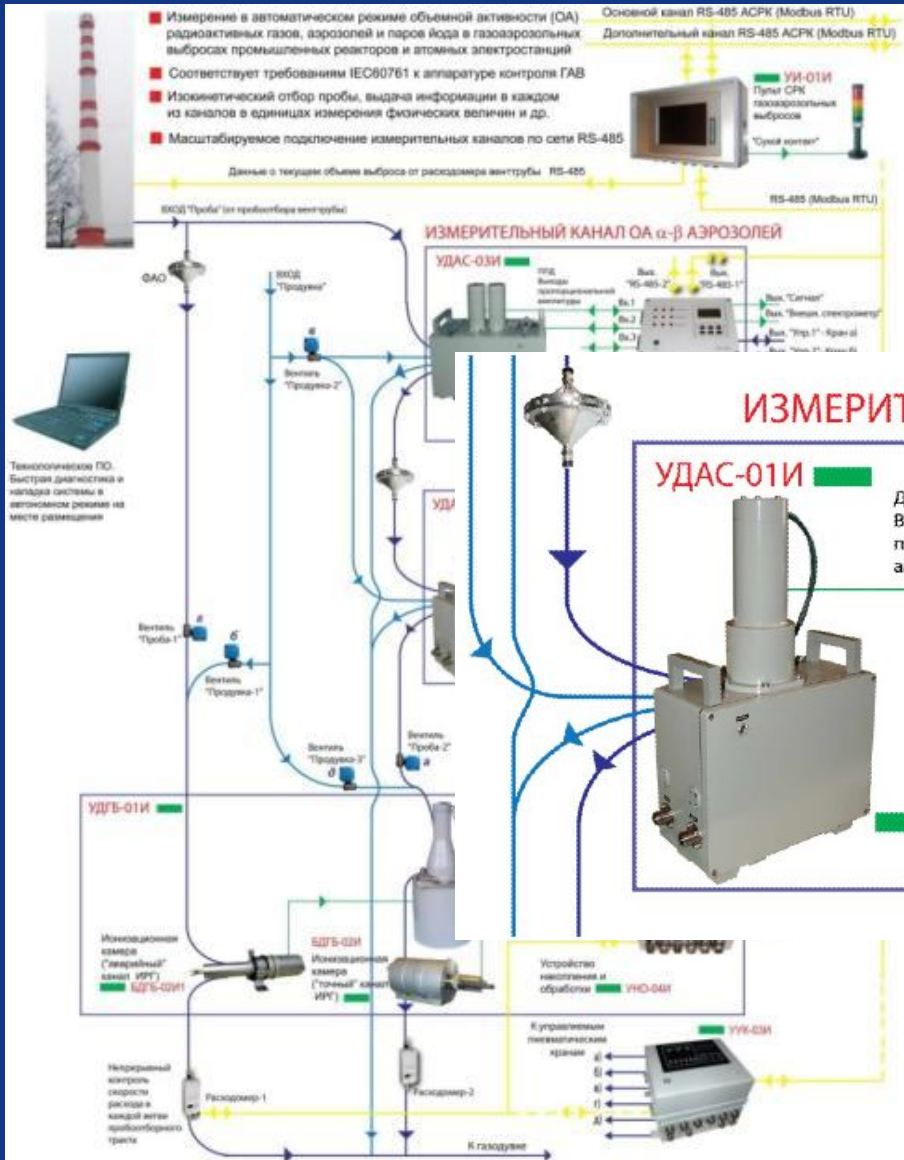
Устройство накопления и обработки УНО-04И

- Работа с различными блоками детектирования (NaI+ФЭУ, ППД, ионизационные камеры)
- Современная элементная база

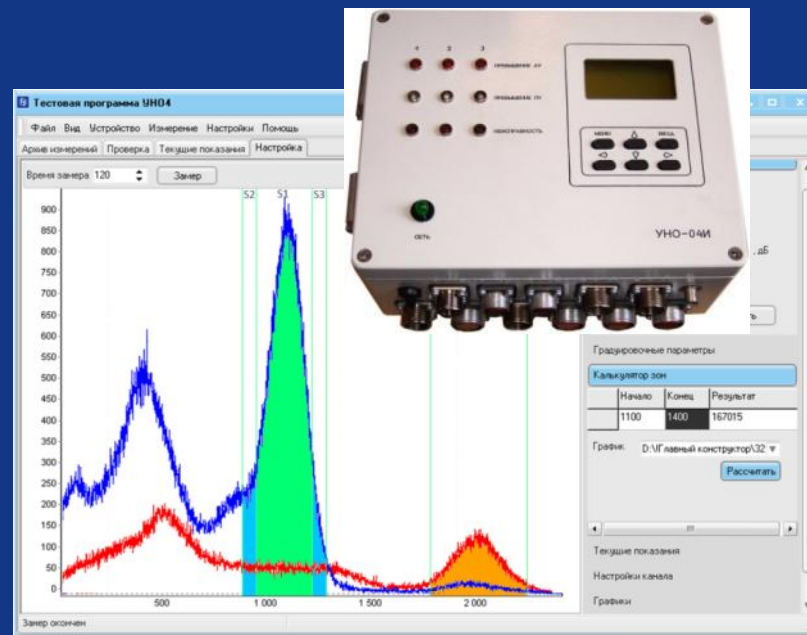


«Ядерное приборостроение 2011: Аппаратурное обеспечение» Отраслевая Конференция 20-21 апреля

...Устройство 2011 детектирования объемной активности йода-131



Устройство детектирования ОА йода-131 УДАС-01И

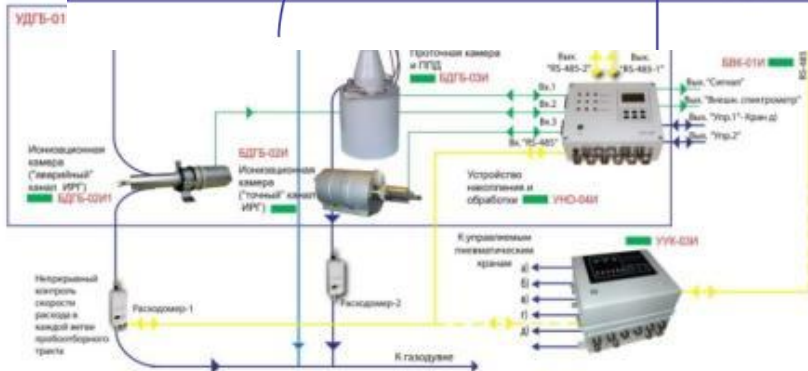


«Ядерное приборостроение 2011: Аппаратурное обеспечение» Отраслевая Конференция 20-21 апреля

...Устройство 2011 детектирования объемной активности ИРГ



ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КАНАЛ ОА ИРГ



Широкодиапазонное устройство детектирования объемной активности инертных газов УДГБ-01И



состоит из блоков детектирования на базе ионизационных камер (БДГБ-02И объемом 10 л – чувствительный канал, БДГБ-01И1 объемом 0,1 л – аварийный канал), проточной камеры и ППД (БДГБ-03И) и устройства накопления и обработки УНО-04И

| Наименование | БДГБ-02И | БДГБ-03И | БДГБ-02И1 |
|---|--|--|--|
| Внешний вид | | | |
| Вид регистрируемого излучения | бета-активные ИРГ | бета-активные ИРГ | бета-активные ИРГ |
| Тип устройства: | Ионизационная проточная камера объемом 10 л | Проточная камера объемом 8 л с ППД | Ионизационная проточная камера объемом 0,1 л |
| Диапазон измерения, Бк/м ³ | $5,0 \cdot 10^4 \div 5,0 \cdot 10^9$ $5,0 \cdot 10^3 \div 5,0 \cdot 10^8$ $5,0 \cdot 10^3 \div 5,0 \cdot 10^8$ $3,0 \cdot 10^3 \div 3,0 \cdot 10^8$ $3,0 \cdot 10^3 \div 3,0 \cdot 10^8$ | $6,0 \cdot 10^6 \div 3,0 \cdot 10^{11} *$ $3,0 \cdot 10^6 \div 1,0 \cdot 10^{11} *$ $3,0 \cdot 10^6 \div 1,0 \cdot 10^{11} *$ *) – с коллиматором | $5,0 \cdot 10^{10} \div 5,0 \cdot 10^{15}$ $1,0 \cdot 10^{10} \div 1,0 \cdot 10^{15}$ $1,0 \cdot 10^{10} \div 1,0 \cdot 10^{15}$ $1,0 \cdot 10^{10} \div 1,0 \cdot 10^{15}$ $1,0 \cdot 10^{10} \div 1,0 \cdot 10^{15}$ |
| Минимально детектируемая активность, Бк/м ³ | $1,0 \cdot 10^3$ | $3,0 \cdot 10^5$ | $1,0 \cdot 10^9$ |
| Пределы допускаемой основной погрешности с доверительной вероятностью 0,95, % | ±40 | ±50 | ±40 |
| Масса, кг | 6 | 48 | 2,5 |
| Габаритные размеры, мм | ∅240x610 | 290x650x350 | ∅100x430 |

В настоящее время устройства контроля газоаэрозольных выбросов УДАС-01И, УДАС-03И, УДГБ-01И в рамках поставки на АЭС «Дукованы» (Чехия) проходят испытания в Чешском Метрологическом Институте



Несколько слов о Пятигорском заводе «Импульс»



- Пятигорский завод «Импульс» был основан в 1963 году как филиал СНИИП
- В 1965 году филиал СНИИПа преобразован в опытный завод «Импульс». В этом же году параллельно с выпуском продукции по документации СНИИП завод начал проведение НИОКР для нужд народного хозяйства силами электронно-физического и конструкторского отделов





ОАО «Пятигорский завод «Импульс» представляет:

- Приборы для измерения ионизирующих излучений;
- Аппаратуру радиационного контроля;
- Услуги по ремонту и сервисному обслуживанию приборов радиационного контроля;
- Теплоизоляцию оборудования и трубопроводов;
- Средства физической защиты объектов



Установки контрольные



Предназначены для контроля уровня загрязнения персонала и транспортных средств радиоактивными веществами.

Дозиметр

Предназначены для измерения мощностей доз ионизирующих излучений. Применяются для оперативного контроля радиационной обстановки



ДКС-05



ДКГ-01H



ДБГ-01H



ДКС-04



ДЗГ-08



Брелок-индикатор «Квант»



УД-01

Радиометр

ы



Блоки, устройства детектирования

БЛОКИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ



БДАС-03П-01



БДГБ-02И



БДЭГ-20Р

И многое
другое...



Наши координаты:

Россия, 357500, Ставропольский край, г.Пятигорск,
ул.Малыгина, 5

ОАО «Пятигорский завод «Импульс»

Тел. (8793) 33-65-71, 33-66-91, факс (8793) 33-89-36

<http://www.pzi.ru>, e-mail: contact@pzi.ru

Спасибо за
внимание!