

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

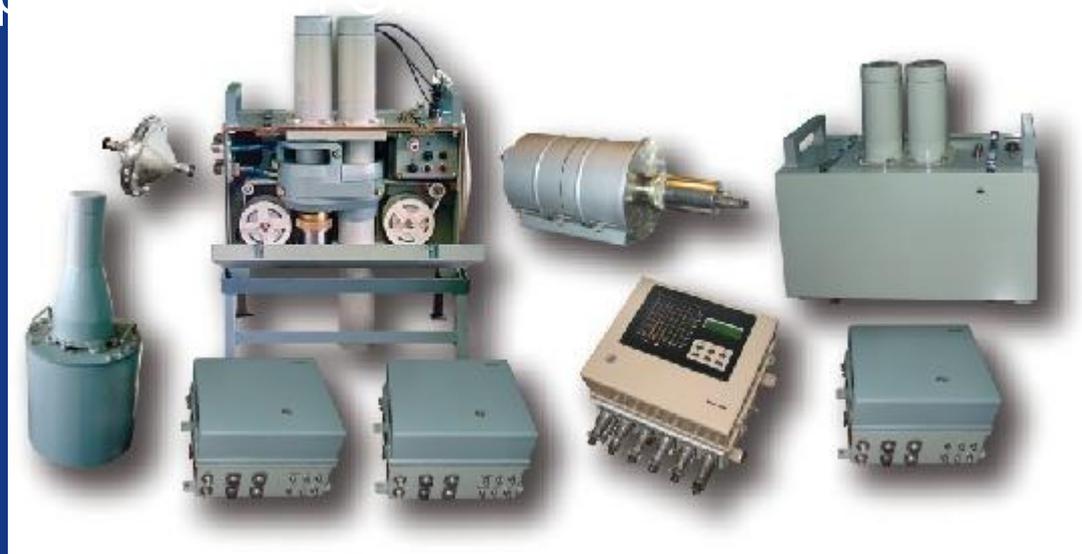
Основные цели совершенствования контроля активности газоаэрозольных выбросов АЭС

- 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

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

- первичную обработку полученной информации, сигнализацию превышения установленных порогов, простейшее отображение контролируемой информации, обмен информацией с верхним уровнем АСРК;
- сигнализацию о превышении установленных порогов радиационных параметров газоаэрозольного выброса и передачу "тревожного сигнала" на блочный и центральный щиты РК

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

Система радиационного контроля газо-аэрозольных выбросов (ОРК ГАЗ)



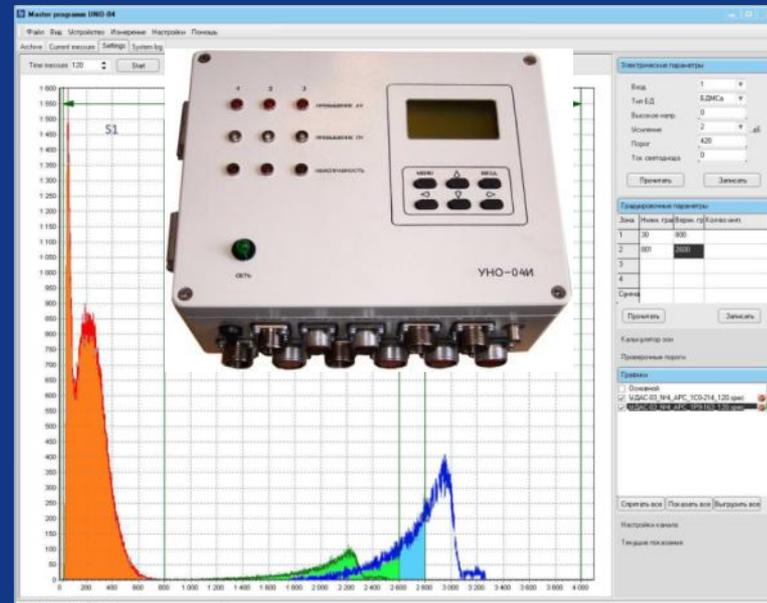
Технологическое ПО Быстрая диагностика неполадки системы в автономном режиме в месте размещения

- Измерение в автоматическом режиме объемной активности (ОА) радиоактивных газов, аэрозолей и паров йода в газоаэрозольных выбросах промышленных реакторов и атомных электростанций
- Соответствует требованиям IЕС60761 к аппаратуре контроля ГАВ
- Искоинетический отбор пробы, выдача информации в каждом из каналов в единицах измерения физических величин и др.
- Масштабируемое подключение измерительных каналов по сети RS-485



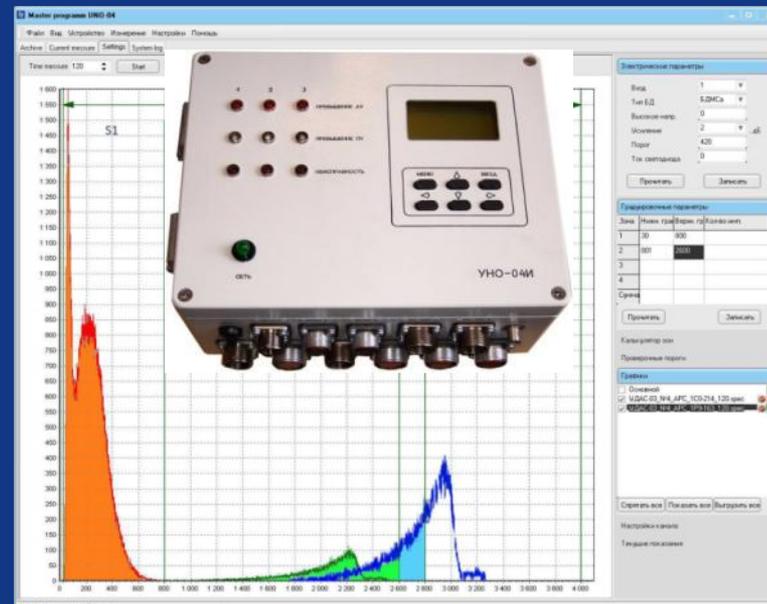
Наименование параметра	Значения
Контроль ОА аэрозолей	
Диапазон измерения ОА аэрозолей, Бк/м ³ : альфа бета Энергетический диапазон регистрации, МэВ, Альфа (Бета)	от 10 ⁻² до 10 ⁶ (время отбора пробы <24 ч) от 10 ⁻² до 10 ⁷ (время отбора пробы <24 ч)
Пределы допускаемой основной погрешности с доверительной 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

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



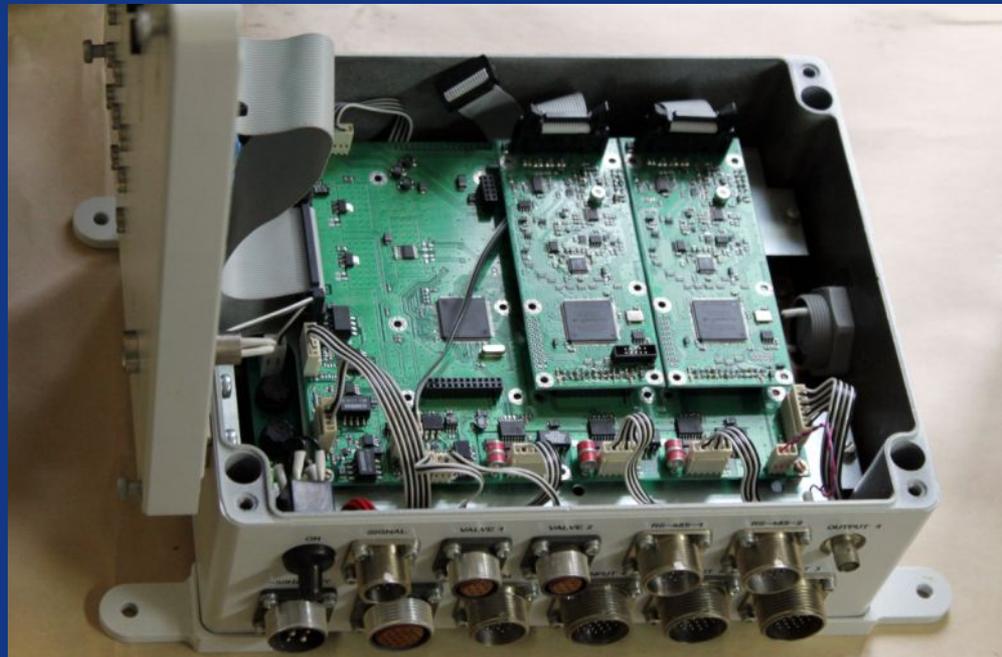
Устройство накопления и обработки УНО-04И

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

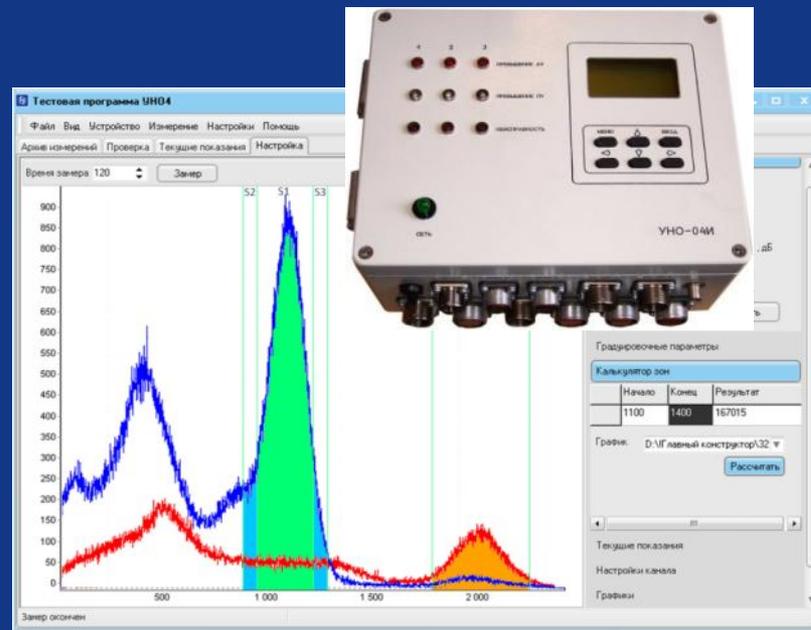


Устройство накопления и обработки УНО-04И

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



Устройство детектирования ОА йода-131 УДАС-01И



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 ³ H ¹⁴ C ¹³³ Xe ⁸⁵ Kr ⁴¹ Ar	$5,0 \cdot 10^4 \div 5,0 \cdot 10^9$ $5,0 \cdot 10^3 \div 5,0 \cdot 10^8$ $5,0 \cdot 10^3 \div 5,0 \cdot 10^8$ $3,0 \cdot 10^3 \div 3,0 \cdot 10^8$ $3,0 \cdot 10^3 \div 3,0 \cdot 10^8$	$6,0 \cdot 10^6 \div 3,0 \cdot 10^{11} *$ $3,0 \cdot 10^6 \div 1,0 \cdot 10^{11} *$ $3,0 \cdot 10^6 \div 1,0 \cdot 10^{11} *$ *) – с коллиматором	$5,0 \cdot 10^{10} \div 5,0 \cdot 10^{15}$ $1,0 \cdot 10^{10} \div 1,0 \cdot 10^{15}$
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



РКС-02

РПН-07

Блоки, устройства детектирования

БЛОКИ ДЕТЕКТИРОВАНИЯ



БДАС-03П-01



БДГБ-02И



БДЭГ-20Р

И многое
другое...

Аппаратура, приборы, системы и комплексы, производимые заводом, ОБЕСПЕЧИВАЮТ:

- дозиметрические, радиометрические и спектральные измерения во всех отраслях народного хозяйства;
- контроль ядерной и радиационной безопасности на объектах атомной промышленности, АЭС и судах атомного флота;
- автоматизированный контроль радиационной обстановки ядерных и радиационно-опасных предприятий, объектов и территорий;
- специальные измерения в научных исследованиях, промышленности, сельском хозяйстве, медицине



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!