



ФГУП «РАДОН»

ПРЕДПРИЯТИЕ ГОСКОРПОРАЦИИ «РОСАТОМ»

Комплексный подход ФГУП «РАДОН» при обращении с РАО и выводе из эксплуатации ЯРОО

Докладчик:

Заместитель генерального директора – директор научно-технологического Центра ФГУП «РАДОН»,
к.т.н. Адамович Д.В.

**VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА И КОНФЕРЕНЦИЯ
«АТОМЭКО-2015»**

10 ноября 2015 г.

2015 г.



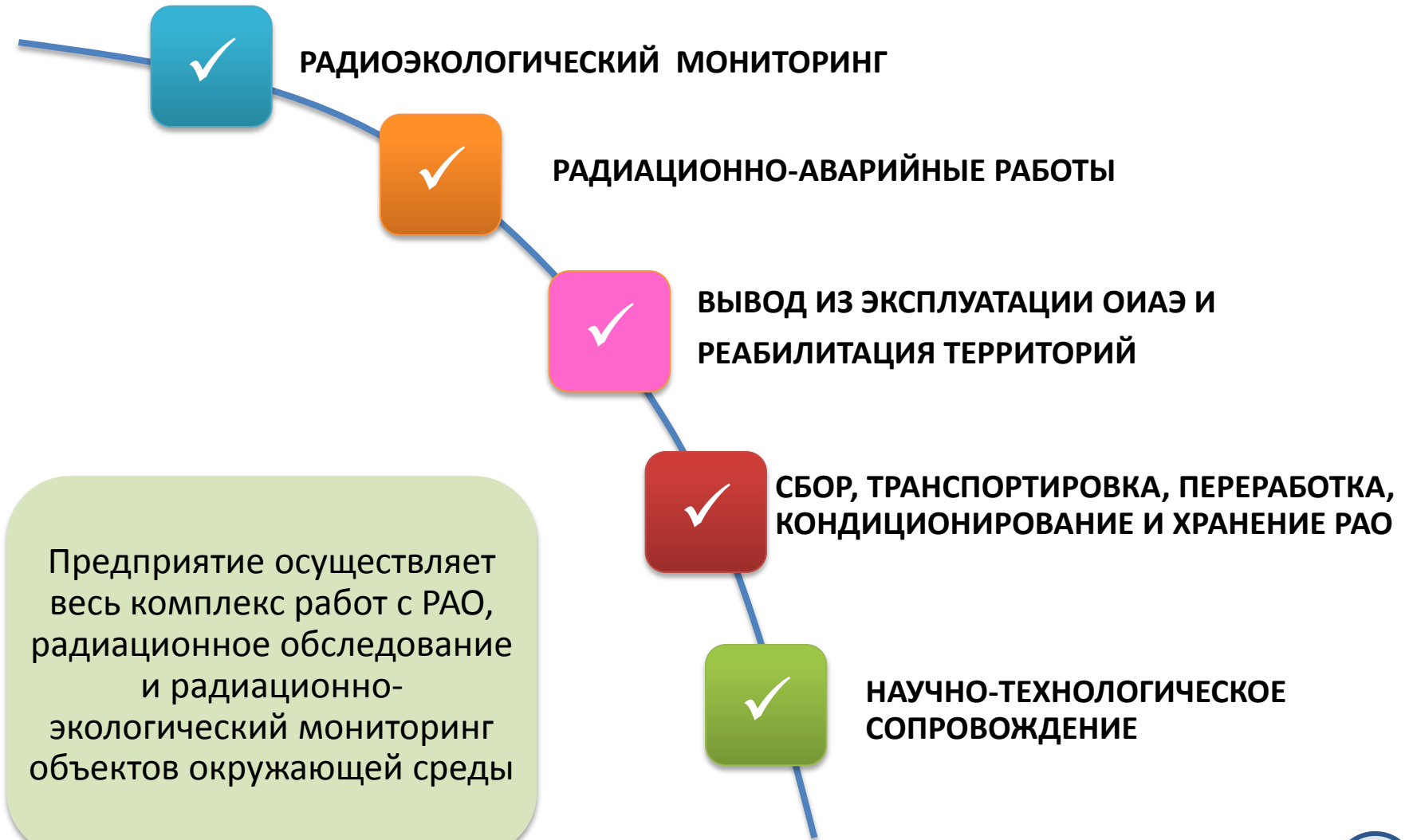
История создания ФГУП «РАДОН»



**Предприятие основано в 1960 году.
27 января 1961 года был осуществлен вывоз
первых упаковок РАО.**



ОБЛАСТЬ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ФГУП «РАДОН»





ВЭ ЯРОО: компетенции ФГУП «РАДОН»

Виды работ по ВЭ	Компетенция ФГУП «РАДОН»
Подготовительные работы	Проектные и конструкторские работы, проведение КИРО
НИОКР	Разработка технологий, исследования материалов, обоснование безопасности и т.п.
Создание объектов инфраструктуры	Техническое сопровождение создания участков по обращению с РАО, установок переработки РАО, изготовление контейнеров и т.п.
Практические работы	Демонтаж и дезактивация зданий и оборудования
Работы по обращению с РАО	Сбор, сортировка, фрагментирование, транспортирование, переработка, кондиционирование, хранение до передачи Национальному оператору
Реабилитация территории	Удаление и очистка загрязненного грунта, рекультивация площадки и т.п.
Мониторинг объектов окончательной изоляции и отложенной ликвидации	Радиационный мониторинг подземных и поверхностных вод, приземного воздуха и вент. выбросов, сооружений и территорий объектов



ВЭ ЯРОО: процессы, сопровождающиеся образованием РАО

- Выгрузка и удаление с площадки ОЯТ и ЯМ (приведение объекта в ядерно-безопасное состояние);
- Удаление рабочих сред;
- Проведение дезактивации оборудования и помещений;
- Демонтаж оборудования, разборка строительных конструкций зданий и сооружений;
- Переработка образовавшихся РАО, их контейнеризация и сдача на хранение и захоронение;
- Реабилитация загрязненной территории.



ОБРАЩЕНИЕ С РАО ПРИ ВЭ ЯРОО. КОМПЛЕКСНЫЕ ПОДХОДЫ ФГУП «РАДОН»:

1) Проведение предварительного инженерного и радиационного обследования ЯРОО:
выявление площадей и объемов радиационных загрязнений сооружений, оборудования и площадки ЯРОО

2) Комплексная организация работ по ВЭ ЯРОО и обращения с образующимися РАО:
использование технических средств и технологических установок, дающих максимальный эффект при выполнении ВЭ и обращении с РАО



ОБРАЩЕНИЕ С РАО ПРИ ВЭ ЯРОО. КОМПЛЕКСНЫЕ ПОДХОДЫ ФГУП «РАДОН»:

3) Снижение объема образования РАО при ВЭ ЯРОО:

- ❖ проведение локальной дезактивации оборудования и строительных конструкций;
- ❖ сепарация чистых и радиационно-загрязненных материалов на объекте ВЭ;
- ❖ очистка и концентрирование ЖРО, образующихся при ВЭ, на объекте.

4) Переработка максимального объема РАО на объекте ВЭ:

- ❖ вывоз с объекта ВЭ сокращенных объемов РАО;
- ❖ повышение радиационной безопасности при удалении РАО с объекта ВЭ;
- ❖ снижение затрат на транспортирование, переработку, промежуточное хранение и передачу РАО на захоронение Национальному оператору.



ВЭ ЯРОО: меры снижения объемов РАО на объекте ВЭ

Операции на объекте и методы обращения с РАО	Снижение объема удаляемых РАО
Сепарация радиоактивных материалов, образующихся при демонтаже объектов и реабилитации территорий, по радиационным категориям и морфологическому составу	5 ÷ 100 раз
Дезактивация зон радиационного загрязнения по результатам КИРО до начала демонтажа зданий или оборудования	20 ÷ 200 раз
Сепарация радиационно-загрязненных грунтов при проведении реабилитации территории	4 ÷ 10 раз
Очистка ЖРО, образующихся при дезактивации и демонтаже зданий и оборудования	10 ÷ 40 раз



Дезактивация и реабилитация объектов и территорий

- Разработка проектной документации по дезактивации и реабилитации радиационно-загрязненных сооружений, объектов и территорий
- Сбор, сортировка и подготовка радиоактивных отходов к транспортированию
- Реабилитация объектов и территорий для их дальнейшего использования без ограничений
- Контрольное радиационное обследование объектов и территорий после завершения работ по их дезактивации и реабилитации





Мобильные системы дезактивации VacPac для ВЭ ЯРОО

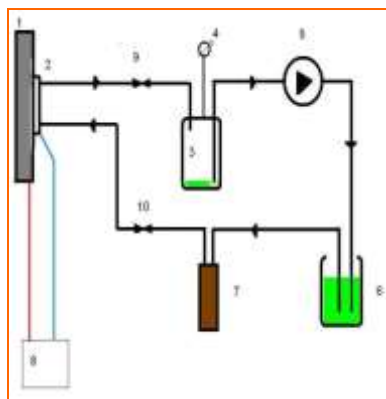


- Вакуумная система сбора радиоактивных отходов Vac-Pac в 200 л бочки
- 2-х ступенчатая система очистки воздуха
- Одновременная работа нескольких модулей
- Работа на расстоянии до 75 м от контейнера
- Модели с электро- и пневмоприводом
- Удобное обслуживание фильтров.

Электрохимическая дезактивация металлических поверхностей



Установка электрохимической дезактивации





Установка гидросепарационной очистки грунта

*Модули (слева направо):
скруббер-бутара,
классификатор,
сгуститель,
вакуумный фильтр.*



**Технические
характеристики:**

производительность по грунту – 1 т/ч;
удельная активность грунта (β - γ) – до 10^4 кБк/кг;
установленная мощность – 50 кВт;
габариты площадки для установки – 14x11 м;
температура эксплуатации – от +5 до +45 °С



Установки очистки ЖРО

- Модульные передвижные установки переработки ЖРО «Аква - Экспресс» и «Эко»



*Фильтрационный
модуль*



*Ультрафильтрационный
модуль*



*Электродиализный
модуль*



Гиперфильтрационный модуль



Контейнерная передвижная установка для очистки ЖРО типа «ЭКО-3»

Назначение установки:

очистка ЖРО низкого и среднего уровня активности от радионуклидов и вредных химических веществ.

Технические характеристики:

Производительность - $0,5 \div 1,0 \text{ м}^3/\text{ч}$;

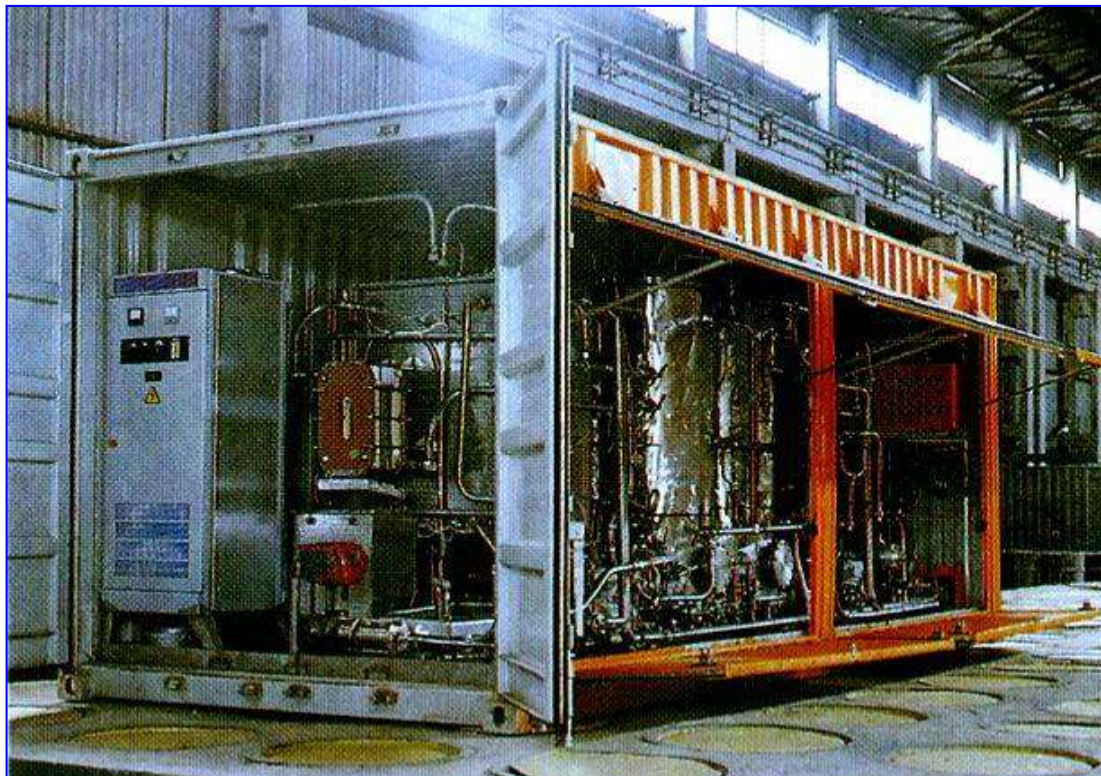
Объем вторичных РАО - от 1 до 10 %;

Тип вторичных РАО - фильтр-контейнер, сорбенты, шламы;

Номинальная электрическая

мощность - не более 5 кВт;

Персонал, чел. - 1 – 2.





Контролируемые параметры РАО

- радионуклидный состав
- удельная активность каждого нуклида
- суммарная активность содержимого упаковки
- масса
- объём
- мощность амбиентного эквивалента дозы гамма-излучения упаковки
- морфологический состав





Контейнеры для транспортирования и хранения РАО: КМЗ-РАДОН и КРАД-Т

Контейнеры сертифицированы для транспортирования и хранения РАО

Имеется возможность кондиционирования (цементирования) наполненного контейнера при закрытой крышке



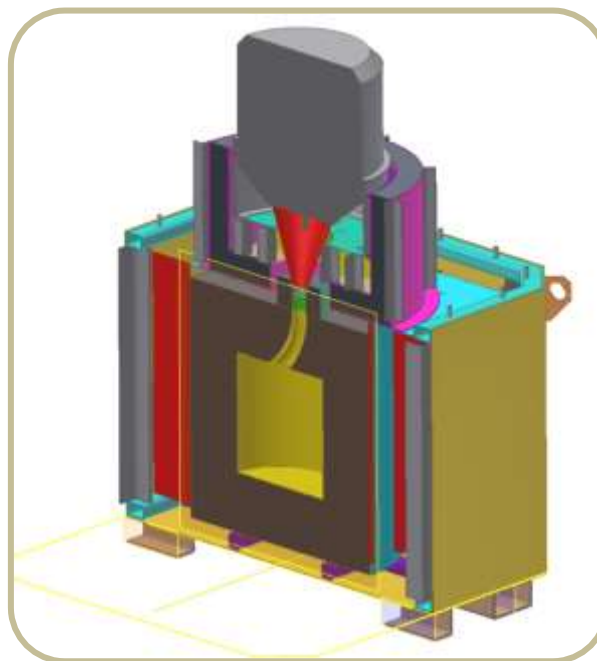
Наименование параметра	Наименование контейнера	
	КРАД-Т	КМЗ-РАДОН
Масса пустого контейнера, кг	250±10	1000±20
Масса контейнера с РАО, кг	до 2200	до 10000
Габаритные размеры, мм		
• наружные	1350×1350×990	1470×1470×1114
• внутренние	1250×1250×900	1250×1250×900
Внутренний объем контейнера, м ³	1,4	3,1
Толщина стенок корпуса / дна / крышки, мм	2 / 2 / 2	5 / 8 / 8
Количество ярусов при штабелировании	6	6



Контейнеры типа КМЗ-РНИ для обращения с источниками ионизирующего излучения



- Вкладыш с биологической защитой вставляется в сертифицированный контейнер для хранения твердых радиоактивных отходов типа КМЗ.
- Имеется возможность включения отработавших РНИ в металлическую матрицу





Транспортирование РАО



Колонна спецавтомобилей с сопровождением охраны



Спецавтомобили для перевозки
ТРО (вверху) и ЖРО (внизу)



Способы обращения с РАО на площадке ФГУП «РАДОН»

Методы обращения с РАО	Снижение объема удаляемых РАО	Производительность установки
Сортировка РАО	3 ÷ 15 раз	1,5 ÷ 2 м ³ /смена
Прессование и суперкомпактирование РАО	5 ÷ 7 раз	2 ÷ 5 м ³ /ч
Сжигание РАО	10 ÷ 15 раз	60 ÷ 100 кг/ч ТГРО 20 ÷ 30 л/ч ЖГРО
Плазменная переработка РАО	15 ÷ 40 раз	200 ÷ 250 кг/ч
Концентрирование ЖРО	10 ÷ 50 раз	0,3 ÷ 0,5 м ³ /ч
Цементирование РАО	--	2 ÷ 4 м ³ /ч
Переработка металлических РАО	10 ÷ 20 раз	2 ÷ 2,5 м ³ /смена



Сортировка и фрагментация РАО





Установка прессования твердых РАО
(100 тс)



ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Коэффициент сокращения объема	до 10
Электрическая мощность, кВт	350
Усилие сжатия, тс	1500
Продолжительность цикла, мин	5
Размеры установки, м	12 x 18 x 8

Установка «Суперкомпактор» (1500 тс)





Установка цементирования ТРО



Обеспечивает одновременное кондиционирование жидких и твердых РАО, в том числе, с использованием высокопроницающего цементного раствора



Характеристики

Производительность по цементному раствору, м ³ /ч	до 4
Рабочий объем смесителя, м ³	0,5
Растворо-цементное соотношение	0,5 – 1,5
Солесодержание ЖРО, г/л	до 600
pH ЖРО	7 - 12



Дезактивация металлических отходов, загрязненных РАО



**Абразивно-струйная
установка дезактивации**





Установка плазменной переработки ТРО.





Морфология ТРО, перерабатываемых на установке плазменной переработки

Наименование компонента	Доля, масс. %
Бумага	до 90
Древесина	до 50
Текстиль, ветошь, кожа	до 20
Пластик (полиэтилен, ПП, ПЭТ и др.)	до 20
Хлорированные полимерные материалы (ПВХ, ПВХВ...)	до 5
Резина (шланги, автомобильные покрышки)	до 5
Электрические платы, радиодетали	до 10
Стекло (посуда, оконное и др.)	до 20
Строительный мусор	до 25
Теплоизоляционные и гидроизоляционные материалы	до 30
Металл	до 5
Грунт, песок, асфальт	до 20
Ионообменные смолы	до 5
Растительные материалы и иловые отложения	до 15
Общая зольность отходов	до 40
Общая влажность отходов	до 50



Хранение кондиционированных РАО





Спасибо за внимание!

