



РАДОН
РОСАТОМ

«Практические достижения переработки и опыт обращения с РАО в филиале «Южный территориальный округ» ФГУП «РАДОН»

*Автор доклада:
Первый заместитель директора –
главный инженер филиала
А.Н. Мельников*

г. Ростов-на-Дону
2023

Опыт обращения с РАО филиала «Южный территориальный округ» ФГУП «РАДОН»



В настоящее время при оказании услуг по обращению с РАО, выполнение работ, чаще всего, связано с извлечением накопленных и эксплуатационных радиоактивных отходов, образовавшихся в результате деятельности предприятий атомной промышленности (предприятия АО «Концерн Росэнергоатом» и прочие специализированные организации Госкорпорации «Росатом») их переработке, кондиционированию и приведению в соответствие к критериям приемлемости для захоронения.

За последние 10 лет филиал «Южный территориальный округ» ФГУП «РАДОН» оказывал услуги по обращению с РАО предприятиям АО «Концерн Росэнергоатом»:

✓ Курская АЭС



✓ Смоленская АЭС



✓ Нововоронежская АЭС



✓ Ростовская АЭС

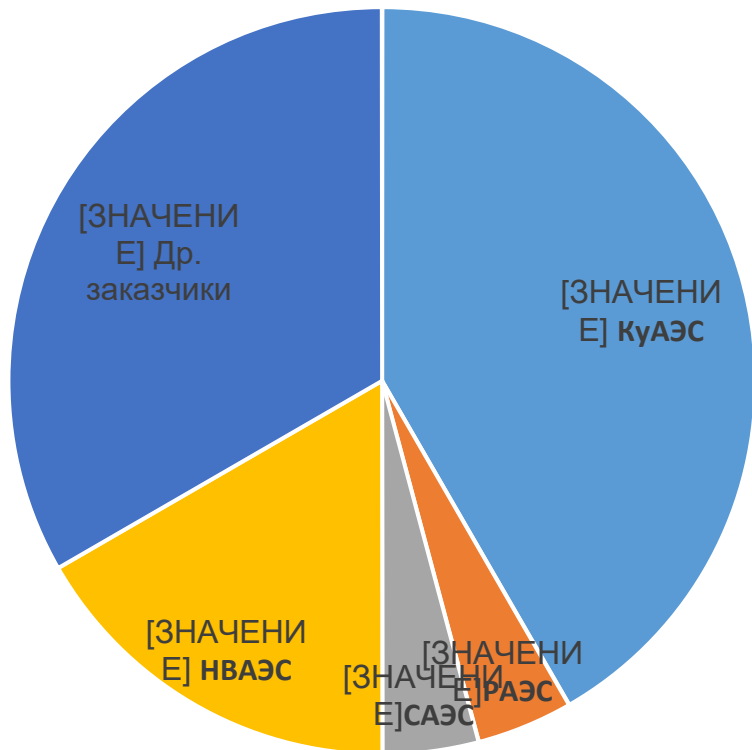


Ростовская атомная станция

Опыт обращения с РАО филиала «Южный территориальный округ» ФГУП «РАДОН»

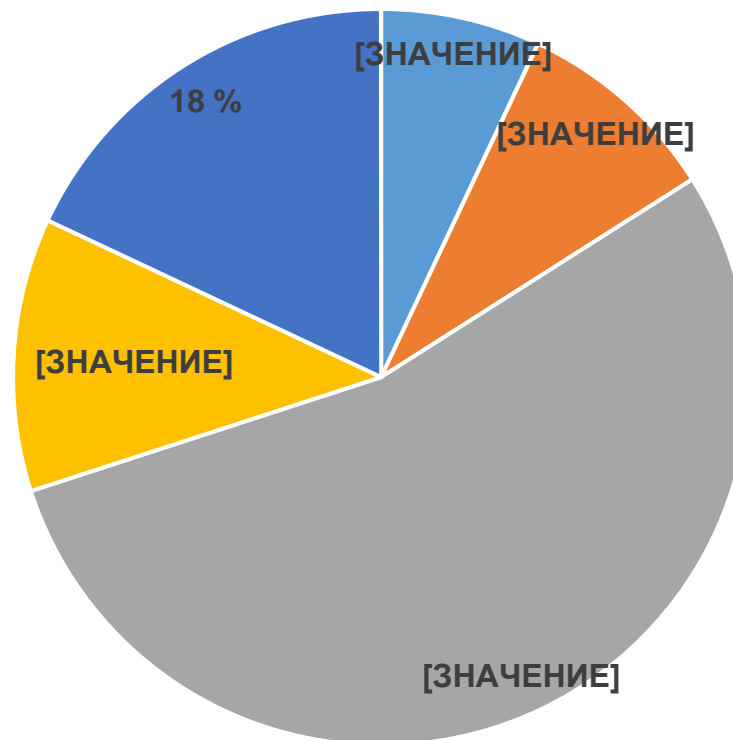


Объем работ крупных заказчиков в % соотношении



■ КуАЭС ■ РАЭС ■ САЭС ■ НВАЭС ■ Другие Заказчики

Виды РАО приняты от крупных заказчиков



■ Филтры отчистки воздуха ■ Металлические отходы
■ Несортированные РАО ■ Теплоизоляция
■ Др. РАО

Наиболее значимые работы по обращению с РАО филиала «Южный территориальный округ» ФГУП «РАДОН»:



- ✓ Фрагментация крупногабаритных металлоотходов, содержащих радиоактивные вещества, (Заказчики: «Ростовская АЭС», «Курская АЭС», 2013 г.).
- ✓ «Извлечение и кондиционирование строительных отходов из ХТРО-1 (Заказчики: «Курская АЭС», 2015 г.).
- ✓ Извлечение и удаление с промплощадки фильтров очистки воздуха, загрязненных радиоактивными веществами (Заказчики: «Нововоронежская АЭС», 2015 г.).
- ✓ «Выполнение работ по выгрузке и утилизации ТРО из ХТРО № 13» (Заказчики: «Нововоронежская АЭС», 2015-2016 гг.).
- ✓ Извлечение и вывоз теплоизоляционных материалов, загрязненных радиоактивными веществами, с промплощадки Нововоронежской АЭС» (Заказчики: «Нововоронежская АЭС», 2015-2016 гг.).
- ✓ Извлечение, сортировка, переработка (кондиционирование) накопленных радиоактивных отходов из ХТРО-1 филиала «Южный территориальный округ» ФГУП «РосРАО» (Заказчики: ФГУП «РосРАО», 2017 г.).
- ✓ Извлечение из хранилищ и подготовка к захоронению радиоактивных отходов, накопленных в филиале АО «Концерн Росэнергоатом» «Смоленская АЭС» (Заказчики: Госкорпорация «Росатом», «Смоленская АЭС», Государственный контракт 2017 г.).
- ✓ «Извлечение, переработка и/или кондиционирование, паспортизация и транспортирование РАО из хранилищ Грозненского отделения филиала «Южный территориальный округ» ФГУП «РосРАО» (Заказчики: Госкорпорация «Росатом», Государственный контракт 2018 г.).
- ✓ Извлечение и удаление с территории промплощадки Курской АЭС строительных отходов с целью кондиционирования и передачи национальному оператору» (Заказчики: «Курская АЭС», 2018г.).
- ✓ Извлечение и удаление с территории промплощадки Курской АЭС фильтров очистки воздуха систем спецвентиляции с целью переработки, кондиционирования и передачи национальному оператору» (Заказчики: «Курская АЭС», 2018 г.).
- ✓ Фрагментация, очистка, сортировка и удаление с территории Курской АЭС загрязненного радиоактивными веществами отработавшего технологического оборудования и его кондиционирование с целью передачи в ФГУП «НО РАО» (Заказчики: «Курская АЭС», 2019 г.).
- ✓ Извлечение из хранилища, удаление с территории Курской АЭС и кондиционирование строительных отходов с целью передачи в ФГУП «НО РАО» (Заказчики: «Курская АЭС», 2020 г.).
- ✓ Извлечение из хранилища, удаление с территории Курской АЭС и кондиционирование ТРО, упакованных в бочки с целью передачи в ФГУП «НО РАО» (Заказчики: «Курская АЭС», 2020 г.).
- ✓ Чистка, отмывка, фрагментация и сортировка отработавших дефектных обойм Сб.25, корпусов подвесок Сб.15, 16 и технологического оборудования, загрязнённого радионуклидами веществами выше допустимых пределов, приведение его к категории низкоактивных МРАО в соответствии с требованиями СПАС-03 на энергоблоках Курской АЭС и их кондиционирование с целью передачи ФГУП «НО РАО» (Заказчики: «Курская АЭС», 2020 г.).
- ✓ «Извлечение из хранилища, удаление с территории Курской АЭС, переработка и кондиционирование ТРО в виде ПВХ пластиката и ПВХ отходов с целью передачи в ФГУП «НО РАО» (Заказчики: «Курская АЭС», 2021 г.).
- ✓ Чистка, отмывка, фрагментация и сортировка отработавших дефектных обойм Сб.25, корпусов подвесок Сб.15, 16 и технологического оборудования, загрязнённого радионуклидами веществами выше допустимых пределов, приведение его к категории низкоактивных МРАО в соответствии с требованиями СПАС-03 на энергоблоках Курской АЭС и их кондиционирование с целью передачи ФГУП «НО РАО» (Заказчики: «Курская АЭС», 2021 г.).
- ✓ Переработка, кондиционирование, приведение к критериям приемлемости для захоронения РАО Нововоронежской АЭС, находящихся на хранении в ФГУП «ФЭО (Заказчики: «Нововоронежская АЭС», 2022 г.).

Технологический модуль по извлечению РАО с дистанционным управлением и системой визуального и радиационного контроля



Вылет стрелы до 10 м., глубина копания до 6 м.



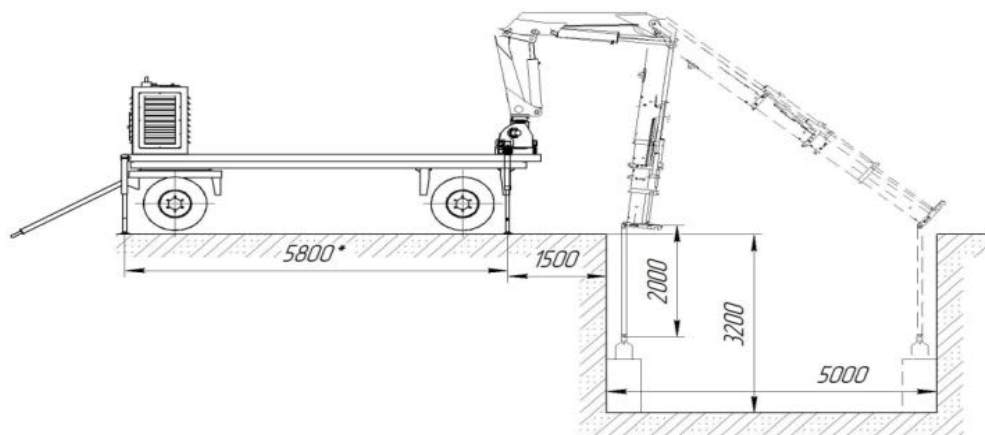
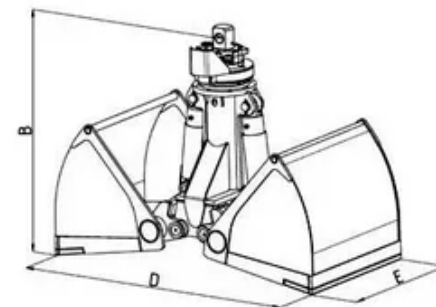
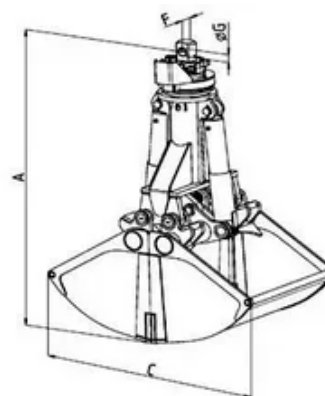
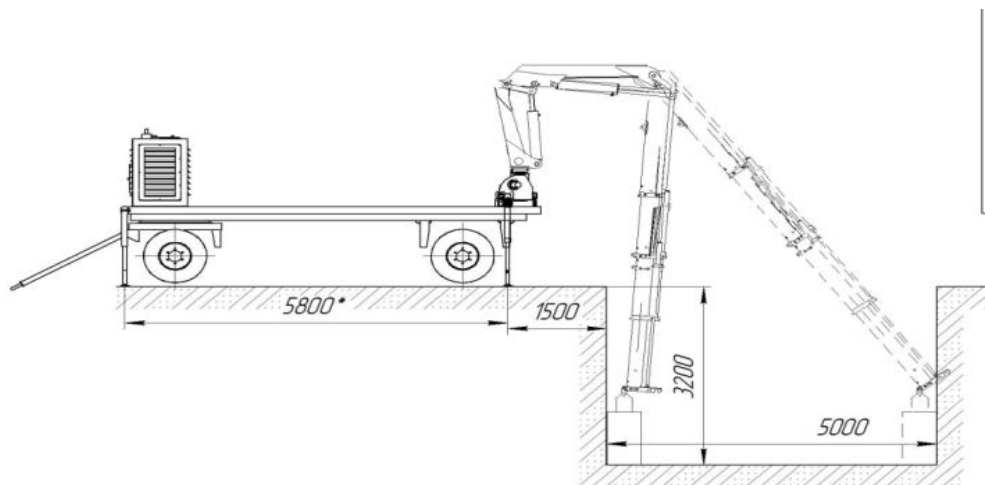
Дистанционный путь управления КМУ



Технологический модуль по извлечению РАО с дистанционным управлением и системой визуального и радиационного контроля



Возможности КМУ позволяют производить извлечение РАО из ХТРО глубиной до 6 м.
КМУ оснащен сменными ковшами различного объема.



Вылет стелы:

- Максимальный 10,27 м;
- Минимальный 2,4 м.

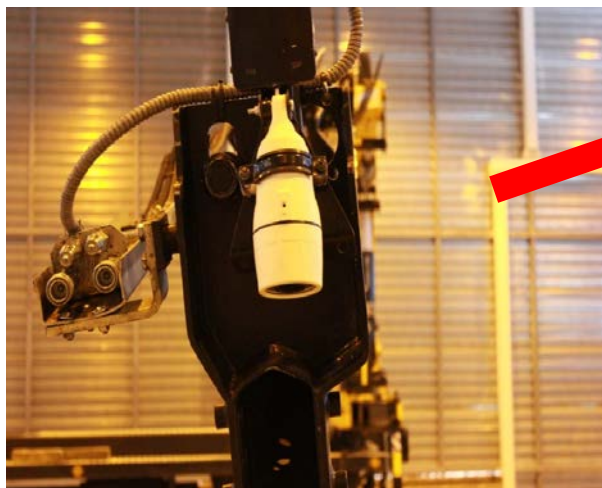
Грузоподъемность:

- на максимальном вылете стрелы составляет 0,780 т;
- На минимальном вылете стрелы составляет 3,650 т.

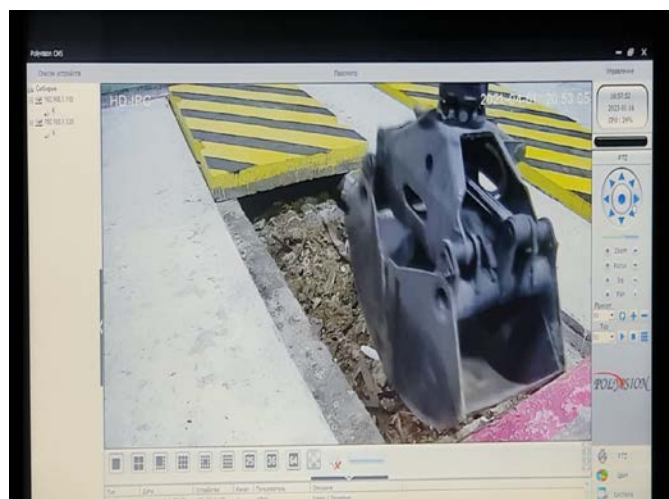
Технологический модуль по извлечению РАО с дистанционным управлением и системой визуального и радиационного контроля



Система видеонаблюдения технологического модуля по извлечению РАО состоит из:



Видеокамеры, оборудованной на стреле КМУ, с широкоугольным объективом с возможностью беспроводной передачи данных в радиусе до 150м.



Видеокамеры на штативе, устанавливаемой в непосредственной близости к месту проведения работ, с широкоугольным объективом с возможностью беспроводной передачи данных в радиусе до 150 м.

Технологический модуль по извлечению РАО с дистанционным управлением и системой визуального и радиационного контроля



Система визуального и радиационного контроля технологического модуля по извлечению РАО состоит из:



Самоходной платформы, оборудованной видеомонитором, отображающим видеосигнал с камеры установленной на стреле КМУ и камеры установленной на штативе, а также пороговым прибором радиационного контроля, сигнализирующим о превышении заданного значения порога мощности дозы во время проведения работ.



Порогового прибора радиационного контроля, сигнализирующим о превышении заданного значения порога мощности дозы во время проведения работ, оборудованного на штативе.

Экскаватор одноковшовый пневмоколесный со сменным навесным оборудованием и системой видео контроля



Преимущества при обращении с РАО:

- Глубина извлечения грунта до 6,5 м;
- Поворотная платформа для производства работ в разных направлениях без перемещения экскаватора;
- Экскаватор отличается высокой надежностью, увеличенными интервалами между техническими обслуживаниями, топливной экономичностью.



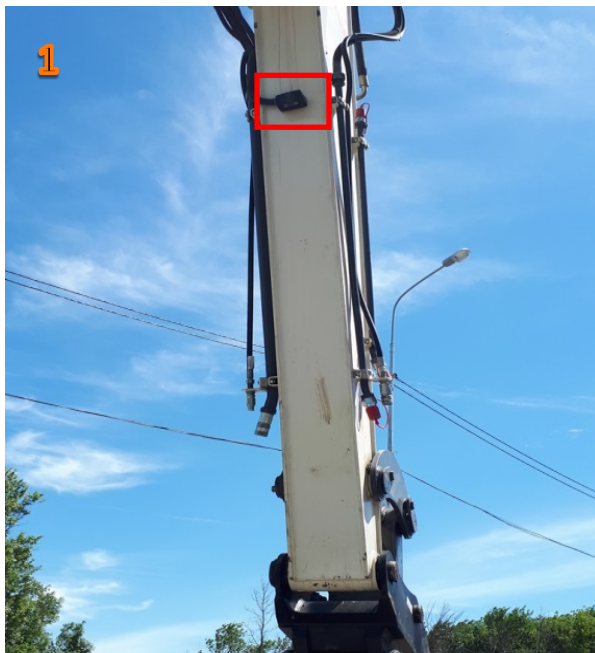
Технические характеристики:

- Максимальная глубина копания, мм - 6500
- Максимальная высота выгрузки, мм - 6460
- Емкость ковша, м. куб - 0,3...0,65
- Поворотная платформа для производства работ в разных направлениях без перемещения экскаватора.

Экскаватор одноковшовый пневмоколесный со сменным навесным оборудованием и системой видео контроля



Система видео контроля экскаватора состоит из:



1.
Видеокамеры, установленной на стреле экскаватора

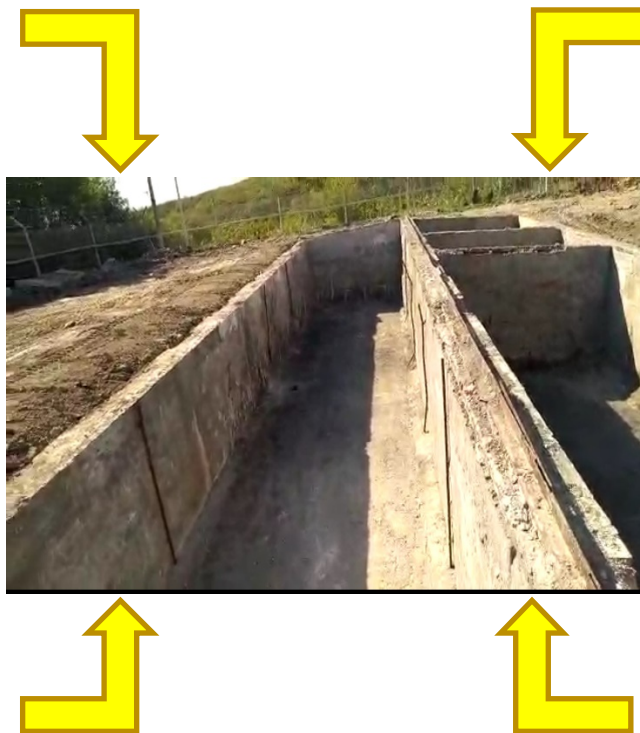
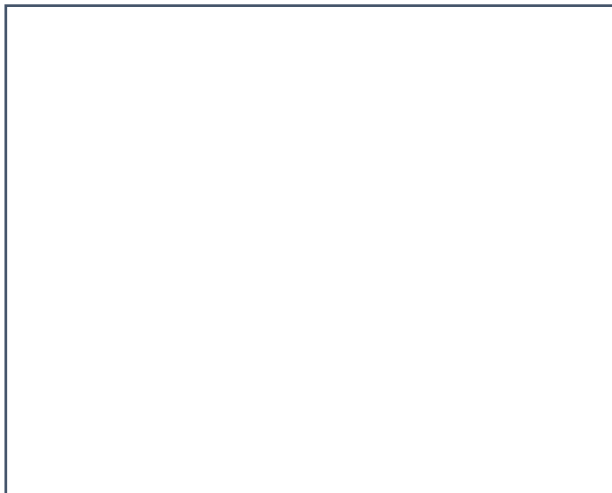
2. Видеокамеры установленной на задней части корпуса экскаватора

3. Видеомонитора, отображающего видеосигнал с камеры установленной на стреле экскаватора камеры установленной на задней части корпуса экскаватора

Экскаватор одноковшовый пневмоколесный со сменным навесным оборудованием и системой видео контроля



Извлечение исторически накопленных РАО с использованием экскаватора одноковшового пневмоколесного со сменным навесным оборудованием системой видео контроля



Участок по переработки РАО



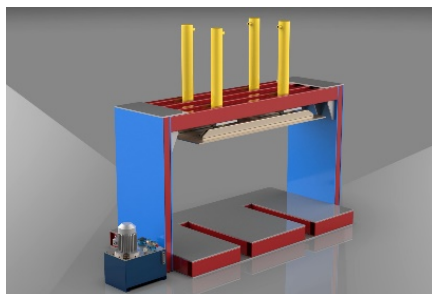
Для увеличения производственных мощностей по переработке (кондиционированию) РАО на ПХРО филиала был смонтирован участок временный модульного типа имеющий в своем составе технологическое оборудование для переработки РАО

Участок по переработки РАО

Участок оснащен следующим оборудованием:



Шредер



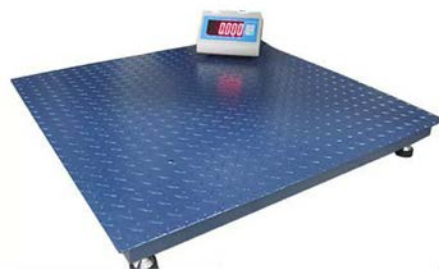
Подпрессовщик



Пресс



Компактный козловой кран



Весы до 10 тонн



Пылеулавливающее устройство



Воздушно плазменный аппарат



Стол для резки металла



КМУ с захватом

Участок по переработки РАО



Схема технологического процесса переработки ТРО в УВМТ-400

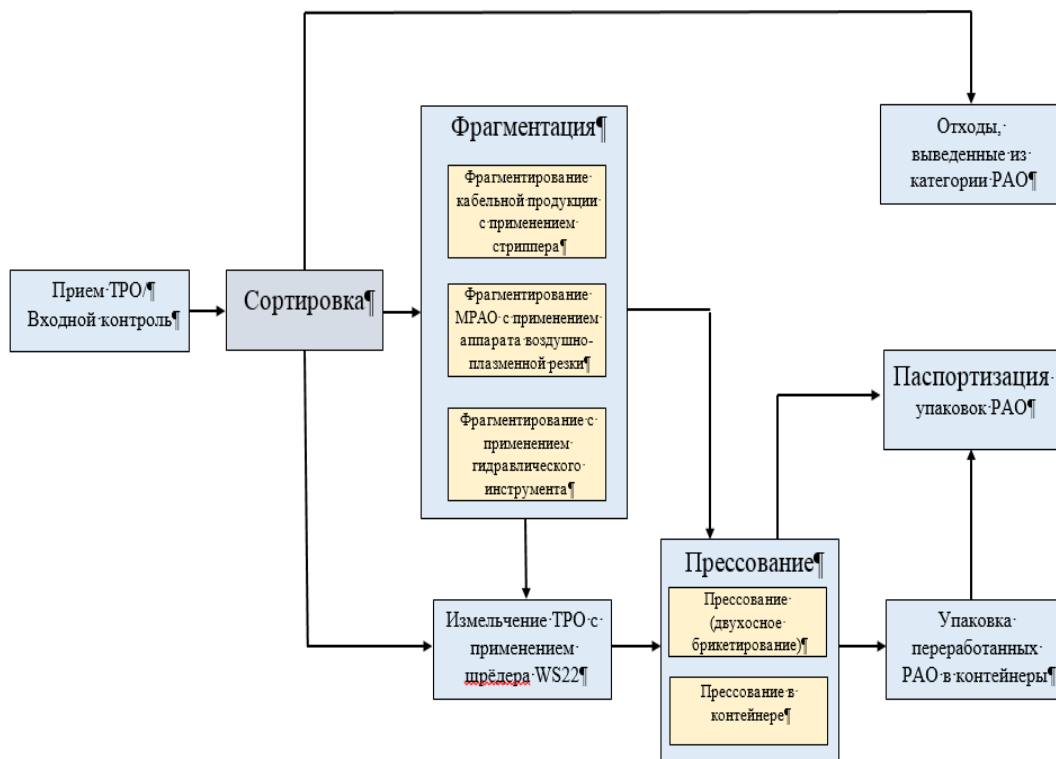
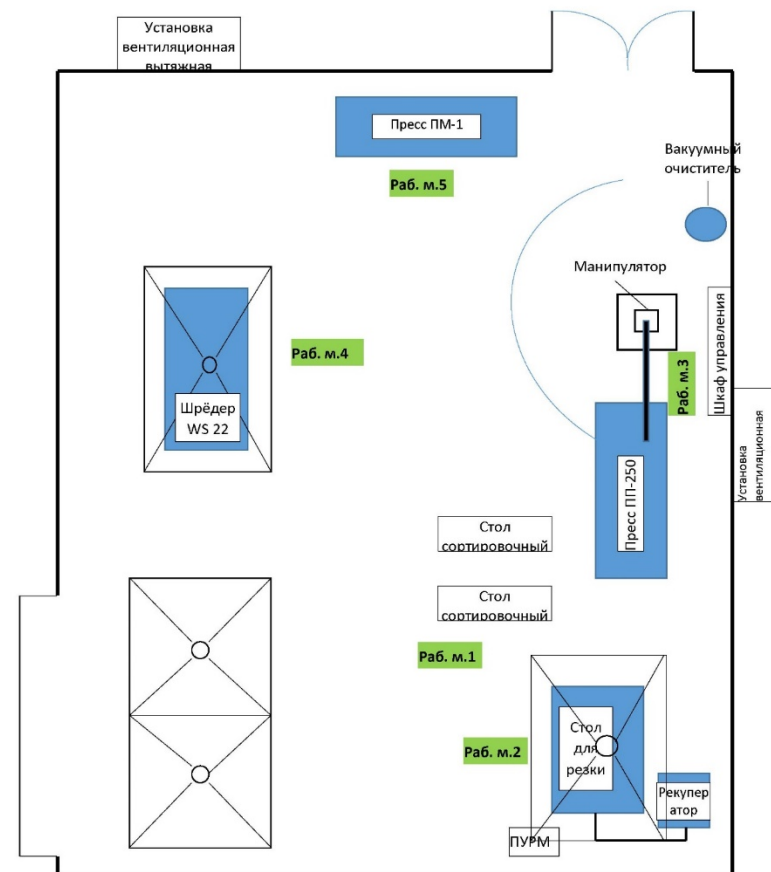


Схема расположения рабочих мест на участке УВМТ400





Технические характеристики:

- Максимальная глубина копания, мм -
- Максимальная высота выгрузки, мм -
- Емкость ковша, м. куб –
- Поворотная платформа для производства работ в разных направлениях без перемещения экскаватора.



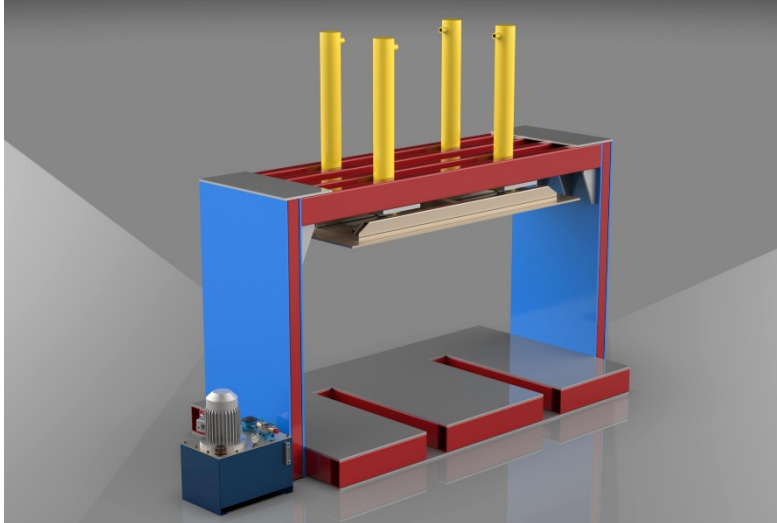
Технические характеристики shreddera Wagner WS22 :

- ✓ мощность двигателя: 45 кВт
- ✓ приёмное окно бункера: 1000 × 1800 мм
- ✓ вместимость бункера: ~ 1,5 м³
- ✓ площадь режущей камеры: 1000 × 1050 мм
- ✓ производительность: 500-800 кг/ч
- ✓ размер фракции на выходе: 15~ 100 мм



Подпрессовщик для компактирования ТРО в сертифицированных контейнерах оборудован сменными пуансонами и позволяет эксплуатировать разные типы контейнеров:

КМЗ-РАДООН КРАД-3,0 КРАД-1,36 (или аналоги)



Технические характеристики пресса:

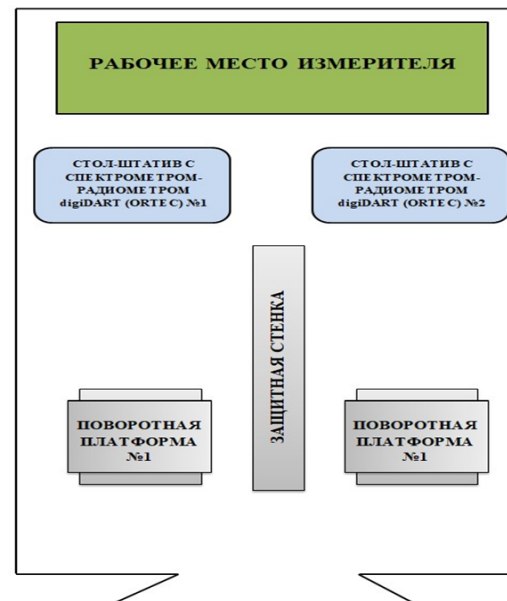
- ✓ усилие пресса: до 30 т
- ✓ время цикла: 40 с
- ✓ мощность двигателя: 11 кВт
- ✓ управление электрогидравлическое, при помощи выносного пульта

Система вентиляции



Пылеулавливающий агрегат рециркуляционный ПАР-ПМ предназначен для высокоэффективной очистки воздуха от всех видов пыли (в т.ч. мелкодисперсных твердых аэрозолей) при её концентрации в очищаемом воздухе до 1 г/м³. Предназначен для очистки воздуха от мелко-среднедисперсной сухой, легко очищаемой, пыли, выделяющейся во время металлообработки, работы с сыпучими материалами и прочих процессов, сопровождаемых выделением вредных частиц размером до 3 микрон. Пылеулавливающий агрегат эксплуатируется в помещении как конечное устройство по рециркуляционной схеме, так и в составе системы промышленной вентиляции.

Стационарный участок паспортизации на территории ПХРО филиала

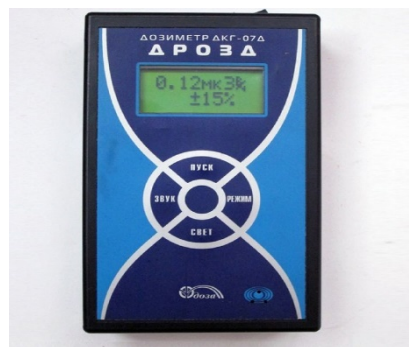
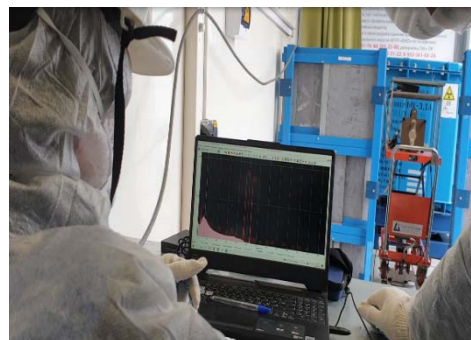


**Рабочая зона
(Поворотные
платформы, спектрометры, защитные
свинцовые экраны)**



Рабочая зона дозиметриста

Оборудование участка паспортизации



Паспортизация упаковок с РАО в филиале «Южный территориальный округ» проводится с использованием комплекта оборудования состоящего из:

- ✓ Поворотная платформа (предназначена для установки сертифицированных контейнеров массой до 10 тонн).
- ✓ Стол штатив (для установки спектрометрического оборудования, гидравлический механизм обеспечивает плавное позиционирование спектрометра, а также установлен механизм защиты детектора, для снижения погрешности измерений).
- ✓ Спектрометр рентгеновского и гамма-излучения полупроводниковым и комплекса программного обеспечения LSRM – Spectraline и EffMaker.
- ✓ Комплекс программного обеспечения LSRM-SPORO.
- ✓ Дозиметр – радиометр ДКС-96.
- ✓ Дозиметр гамма-излучения ДКГ-07Д («Дрозд»).

Мобильный участок паспортизации филиала



Наличие в филиале «Южный территориальный округ» ФГУП «РАДОН» мобильного участка паспортизации РАО позволяет выполнять работы по паспортизации РАО на территории Заказчика, а также выполнять процедуры входного контроля упаковок с РАО, с целью исключения приема не радиоактивных отходов (согласно требований Постановление Правительства РФ от 19 октября 2012 г. N 1069 «О критериях отнесения твердых, жидких и газообразных отходов к радиоактивным отходам, критериях отнесения радиоактивных отходов к особым радиоактивным отходам и к удаляемым радиоактивным отходам и критериях классификации удаляемых радиоактивных отходов»)



Поворотная платформа



Рабочее место спектрометриста

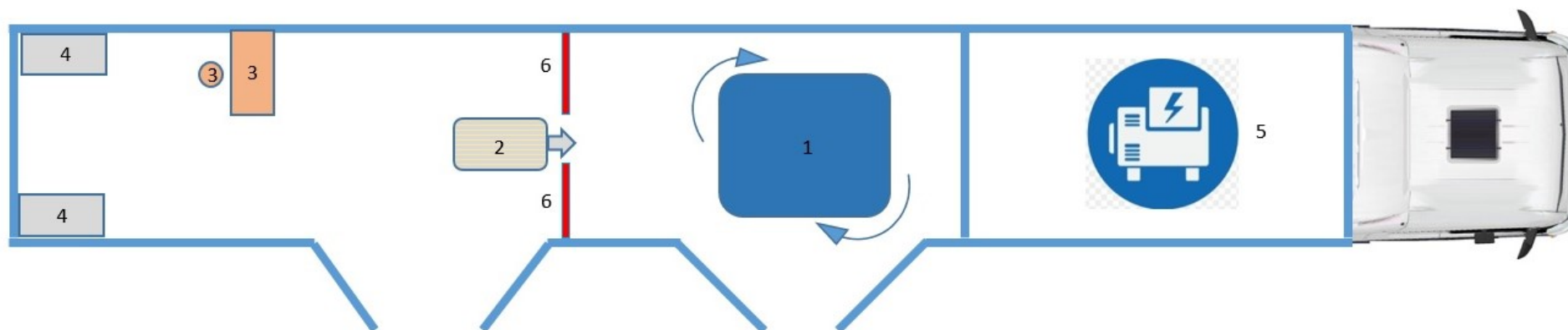


Передвижной стол-штатив для спектрометра и защитные свинцовые экраны

Мобильный участок паспортизации филиала



Схема размещения оборудования для паспортизации РАО в полуприцепе модификации



1 – поворотная платформа

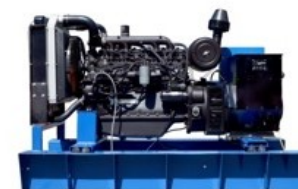
2 – стол штатив с полупроводниковым гамма-спектрометром

3 – рабочее место оператора

4 – шкаф для хранения документации

5 – дизель-генератор

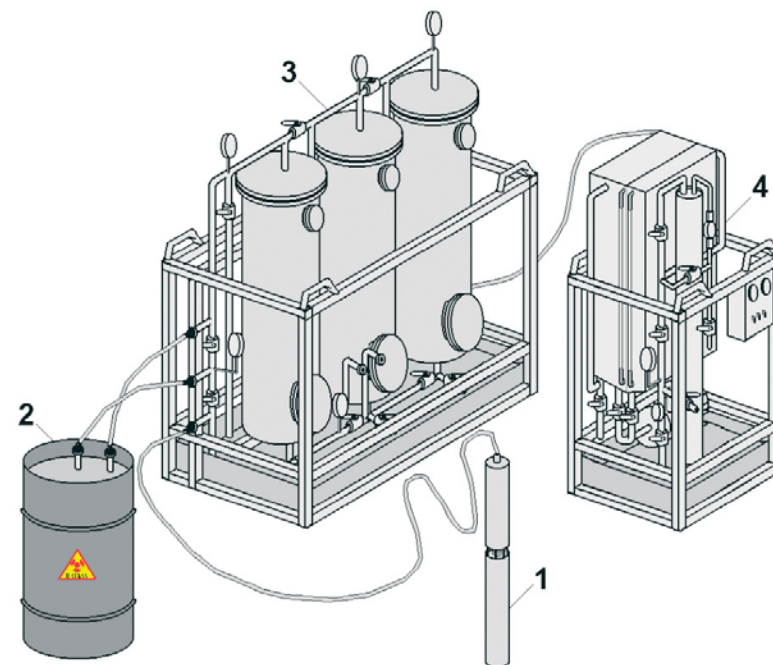
6 – биологическая за от гамма-излучения



Модульная установка «Аква-экспресс» предназначена для очистки жидких радиоактивных отходов низкой активности.



Установка предназначена для концентрирования ЖРО методом ионного обмена. Состоит из трех основных узлов: фильтра-контейнера, фильтрационного модуля, ультрафильтрационного модуля, а также имеет погружной насос, который входит в состав фильтрационного модуля, и при работе установки опускается в резервуар с исходными жидкими радиоактивными отходами.



Общий вид установки "Аква-Экспресс" в сборе:
1 – погружной насос,
2 – фильтр-контейнер,
3 – фильтрационный модуль,
4 – ультрафильтрационный модуль.

Мобильный санпропускник



В процессе выполнения работ по переработке РАО специалисты филиала «Южный территориальный округ» ФГУП «РАДОН» осуществляют проход в зону производства работ через стационарный санпропускник расположенный на границе зон свободного и контролируемого доступа. При производстве работ на территории других ОИАЭ не оборудованных санпропускником используется имеющийся в филиале «Южный территориальный округ» ФГУП «РАДОН» мобильный санпропускник МС-01. МС-01 полностью автономен и оснащен приборами радиационного контроля, шкафами для переодевания и запасом аварийных СИЗ.



1. Отсутствие предварительной сортировки РАО на местах их образования.
2. Нахождение существующей инфраструктуры объекта над извлекаемыми хранилищами.
3. Наличие не радиоактивных отходов в извлекаемых РАО (активность меньше МЗУА).
4. Наличие жидкости в емкостях хранилищ.
5. Отсутствие технологических площадок для обращения с РАО на территории других эксплуатирующих ОИАЭ организаций.
6. Трудности при достижении насыпной плотности РАО с целью приведения к критериям приемлемости (не менее 800 кг/м³) при переработке «легких» отходов (СИЗ, ветошь, фильтры)



РАДОН
РОСАТОМ

Спасибо за внимание!