



Разработка опытно-промышленной установки для дезактивации грунта

Н. М. Лебедев (ООО «Александра-Плюс»)
А. П. Васильев, Г. В. Дубинин (ОАО «НИКИЭТ»)
А. Е. Савкин (ФГУП «Радон»)

Вологда, 2014 г.

Опытные работы

- 2007 г., МосНПО «Радон»: *лабораторные эксперименты*
- 2008 г., губа Андреева: *испытания опытной установки на радиоактивных отходах*
- 2009 г., ВНИИНМ им. Бочвара: *эксперименты с передвижной установкой для дезактивации*
- 2010 г., Белоярская АЭС: *сравнительные испытания, дезактивация с ультразвуком и без*
- 2011 г., НИКИЭТ им. Доллежала: *дезактивация почвы*

О предприятии в цифрах

24 патента

58 авторов патентов

40 человек работают на предприятии

114 городов поставок в 9 странах

более 100 ультразвуковых излучателей

более 400 моделей оборудования

Основные направления деятельности

- Ультразвуковая очистка
- Дезактивация твёрдых радиоактивных отходов
- Обогащение руд
- Обеззараживание питьевой и сточной воды
- Кристаллизация металлов
- Ускорение жидкостных процессов (перемешивание, растворение, экстракция)

Научные партнёры

- МИСиС
- МГУ им. Ломоносова
- НИИЭФА им. Ефремова
- НИКИЭТ им. Доллежала
- ВХНРЦ им. Грабаря
- ВНИИНМ им. Бочвара
- ВНИИ ж/д гигиены
- ЦНИГРИ
- МИФИ
- СПбГТИ (ТУ)
- ОКБ Гидропресс
- ВНИИПБТ
- Гинцветмет
- Горный институт
КНЦ РАН
- ИФХ РАН
- ЦНИИчермет
им. Бардина
- ВНИИХТ

Примеры оборудования для очистки



← 5-нитевая установка для очистки проволоки



Установка для очистки тележек электровозов (самая большая в мире УЗ ванна, 19 м³)



← Встраиваемый модуль для очистки поверхности труб

Очистка ТВС



- Установка для очистки на Нововоронежской АЭС
- Очистка ТВС при ремонте реакторов
- Улучшение характеристик реакторов



Опытная установка для дезактивации МО-42



Установка на испытаниях в ПВХ губы
Андреева

Результаты испытаний в губе Андреева

- Исходное загрязнение образцов:
500—16000 частиц/(см²·мин)
- После дезактивации:
16 частиц/(см²·мин)
- Средний коэффициент дезактивации: 850
- Образуются только твёрдые РАО (на 25 тонн):
две бочки по 200 л с цементным компаундом,
один 200-литровый фильтр контейнер
- Не образуется никаких жидких РАО

Опытная дезактивация ТРО Белоярской АЭС

Фрагменты ТРО
до и после дезактивации

Без ультразвука



С ультразвуком



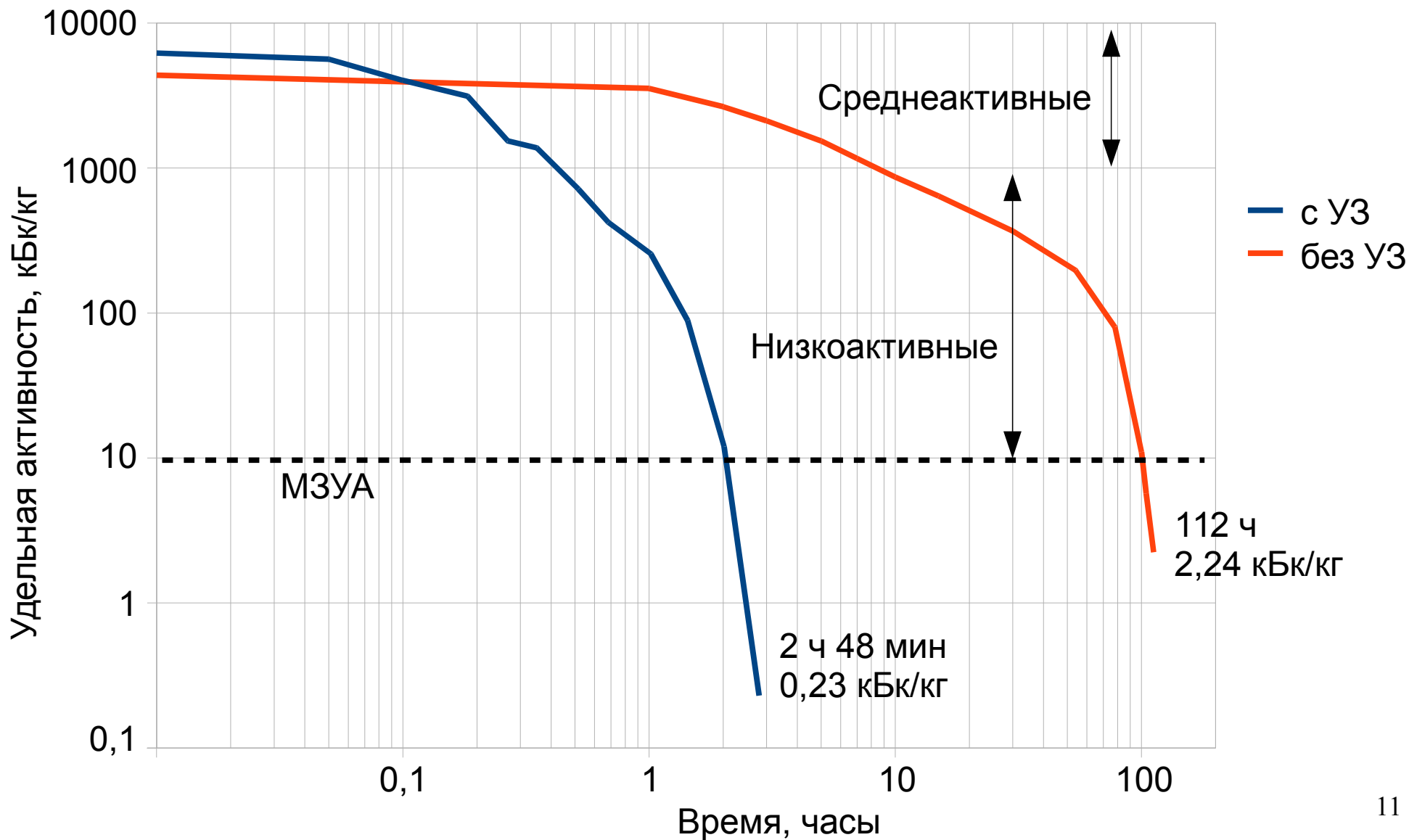
112 часов

2 часа 48 минут

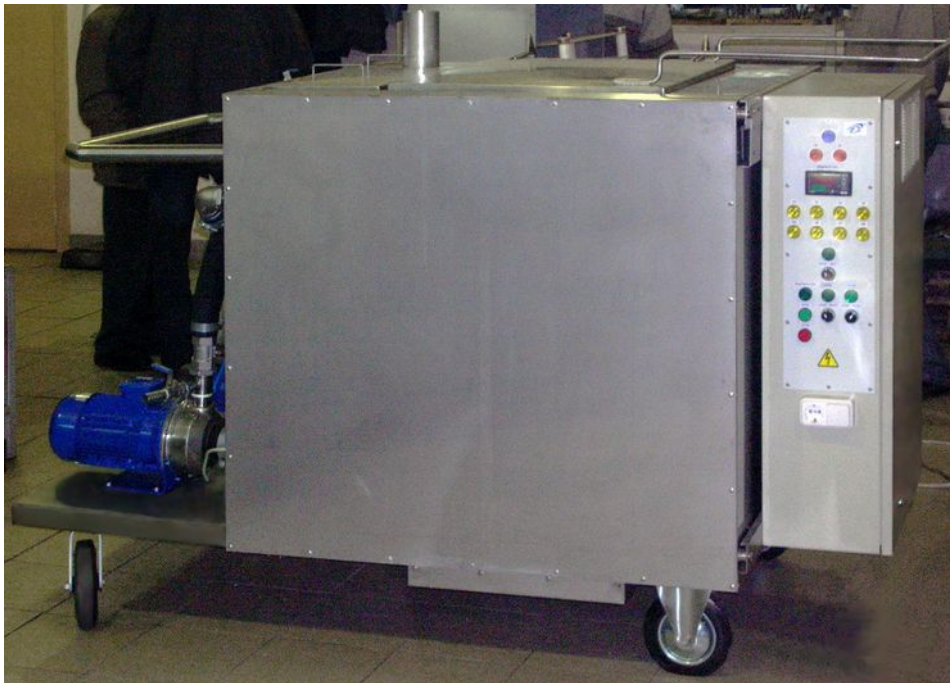


Модуль НО-145

Изменение активности (опытная дезактивация ТРО Белоярской АЭС)



Установка для дезактивации МО-128



- Сделана по заказу ВНИИНМ им. Бочвара
- Передвижная ультразвуковая ванна с циркуляцией жидкости

Ультразвуковая ванна МО-21

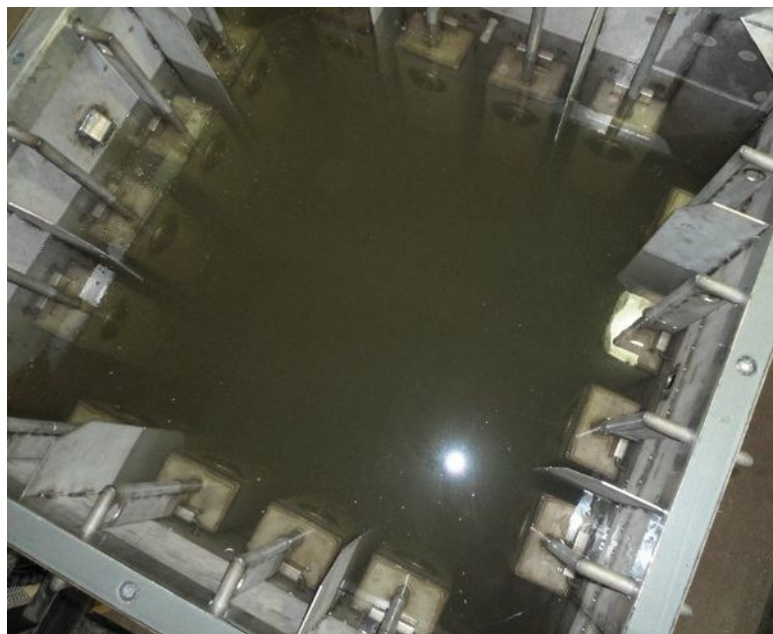


- Дезактивация крупных деталей (до 5 м длины)
- Самая большая в мире УЗ ванна

Установка для дезактивации МО-152



- Сделана для Калининской АЭС
- Объём ультразвуковой ванны — 2,2 м³



Установка для дезактивации МО-332



- Для Нижегородского отделения РосРАО
- Объём — 2,5 м³

Очистка хранилищ ЖРО



На испытаниях модуля

- Растворение донных и пристеночных отложений
- Модуль плавает под действием акустических течений

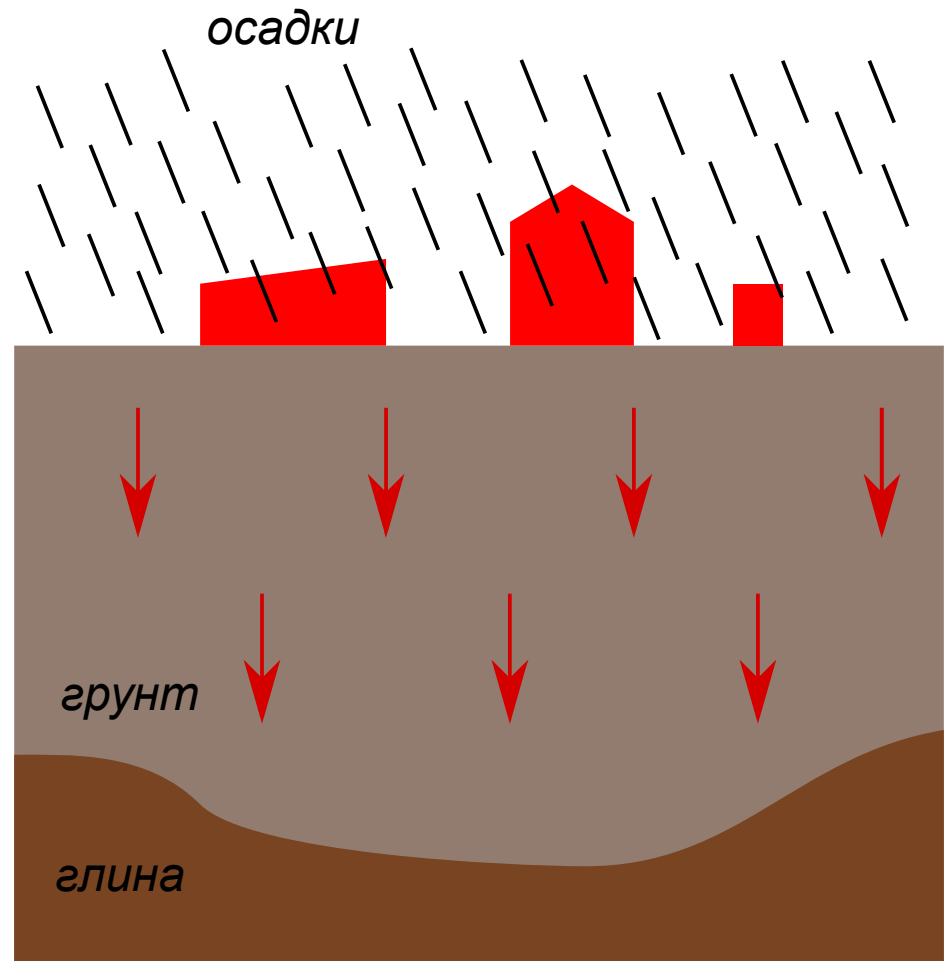


Проблема

- Очень много радиоактивного грунта



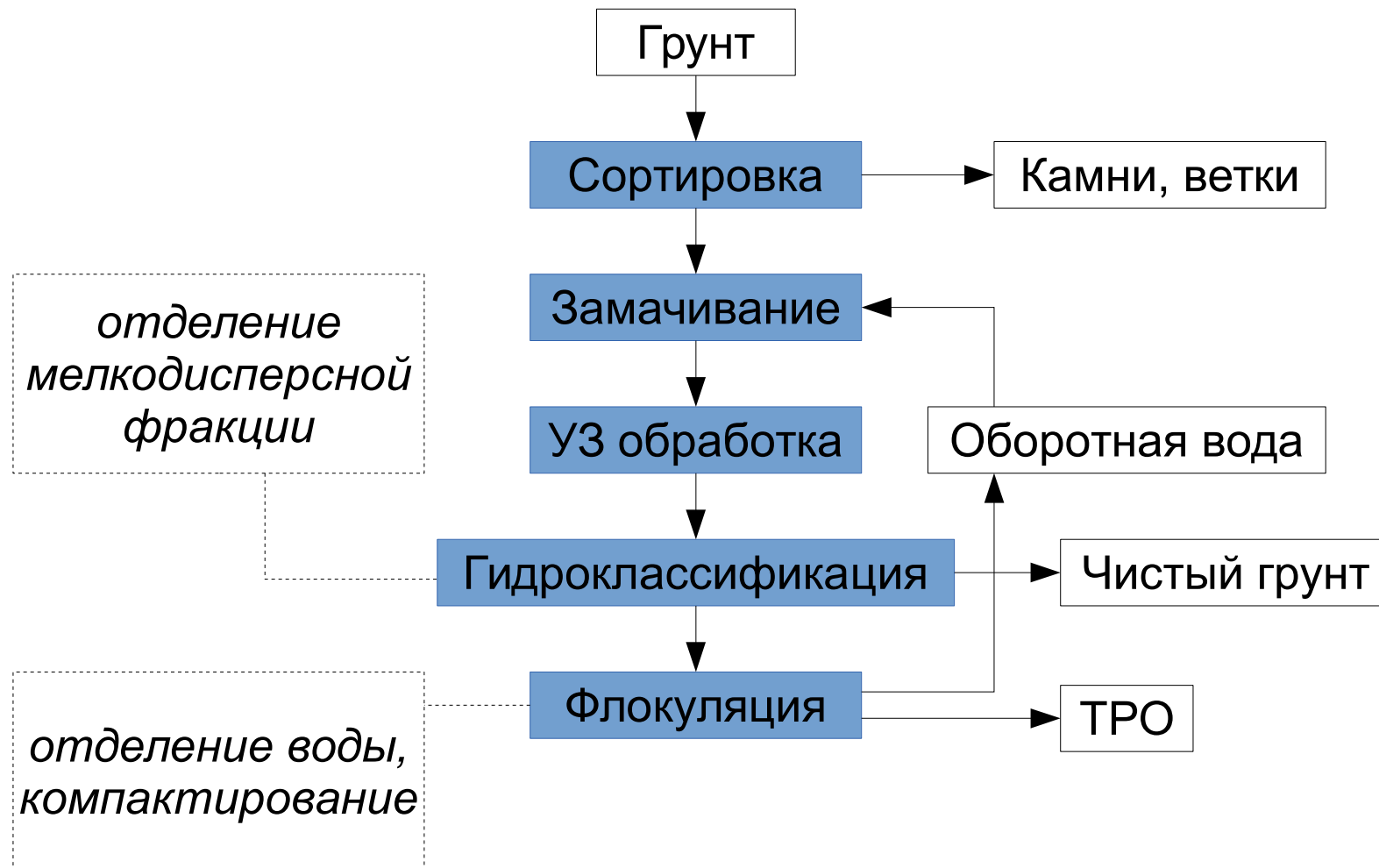
Губа Андреева



Объёмы загрязнённого грунта на ПВХ

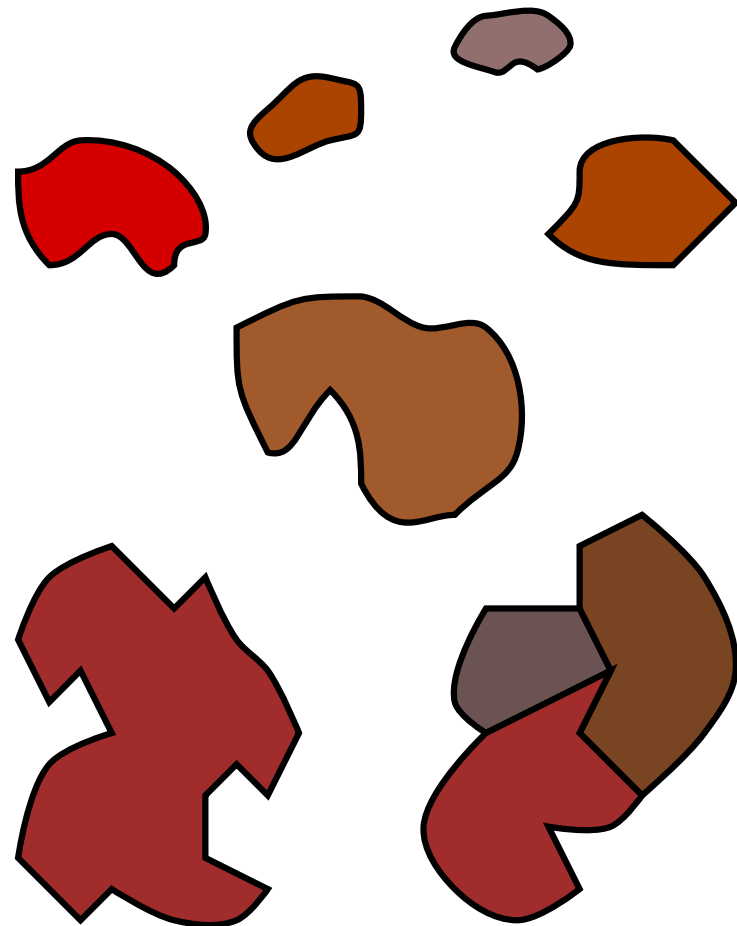
- Губа Андреева:
 - ~ 3500 м³ НАО (10^4 — 10^6 Бк/кг)
 - ~ 500 м³ САО (до 10^7 Бк/кг)
- Пос. Гремиха:
 - ~ 2000 м³ НАО (10^4 — 10^6 Бк/кг)
 - ~ 200 м³ САО (до $4,7 \times 10^7$ Бк/кг)

Существующая схема дезактивации



Ультразвуковая дезактивация грунта

- Ультразвуковая очистка поверхностей частиц
- Крупная фракция требует более тщательной очистки
- Разделение фракций ускоряет процесс и снижает расходы



Опытные работы

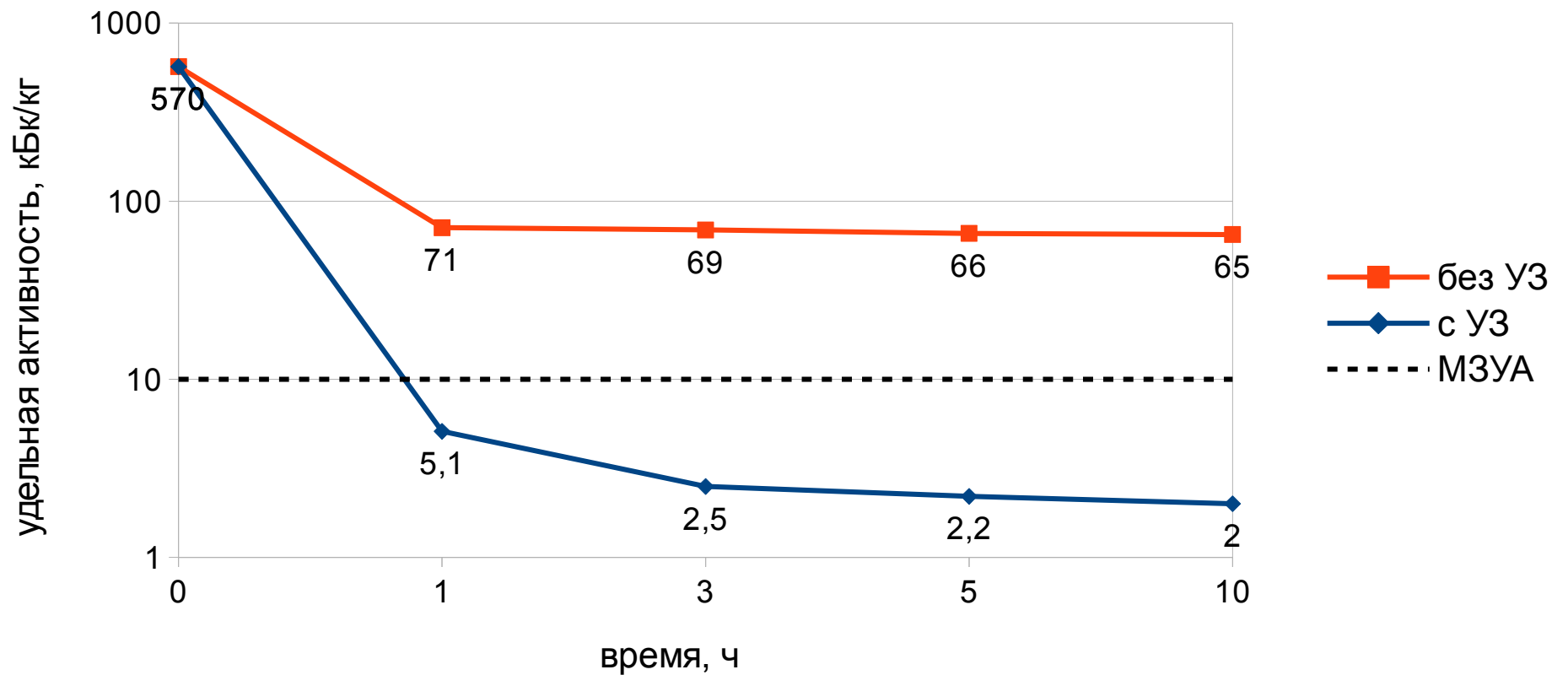
- Промывка и разделение фракций просеиванием
- Испытания на модельном материале
- Испытания в «Радоне» на реальном и искусственно загрязнённом радиоактивном грунте



НО-180

Результаты дезактивации

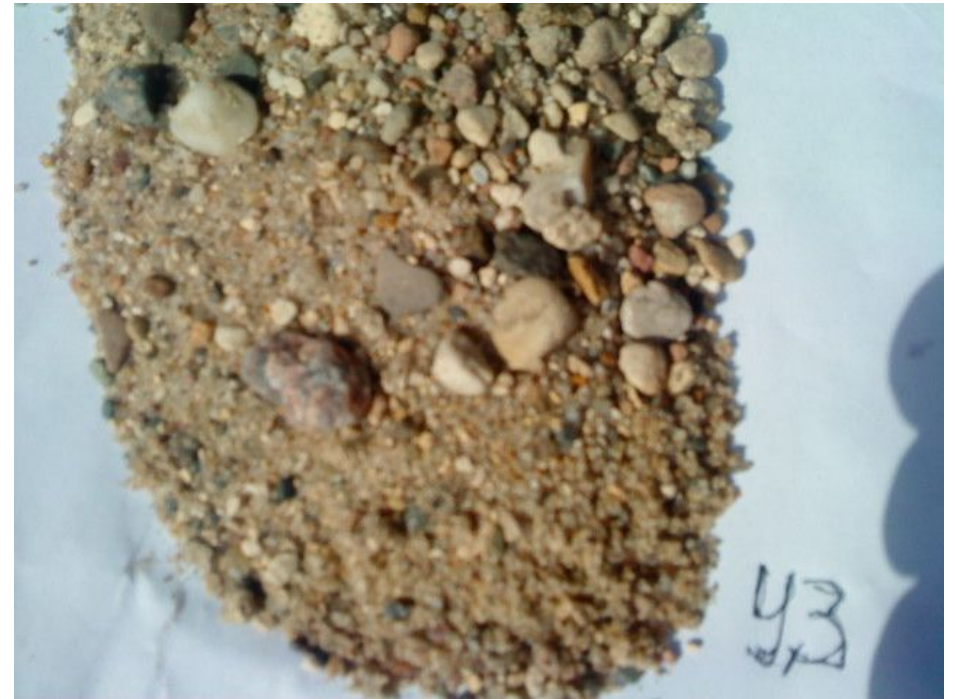
Дезактивация песка, загрязнённого ^{137}Cs
в растворе HNO_3 , 63 г/л



Образцы грунта



До обработки



После обработки

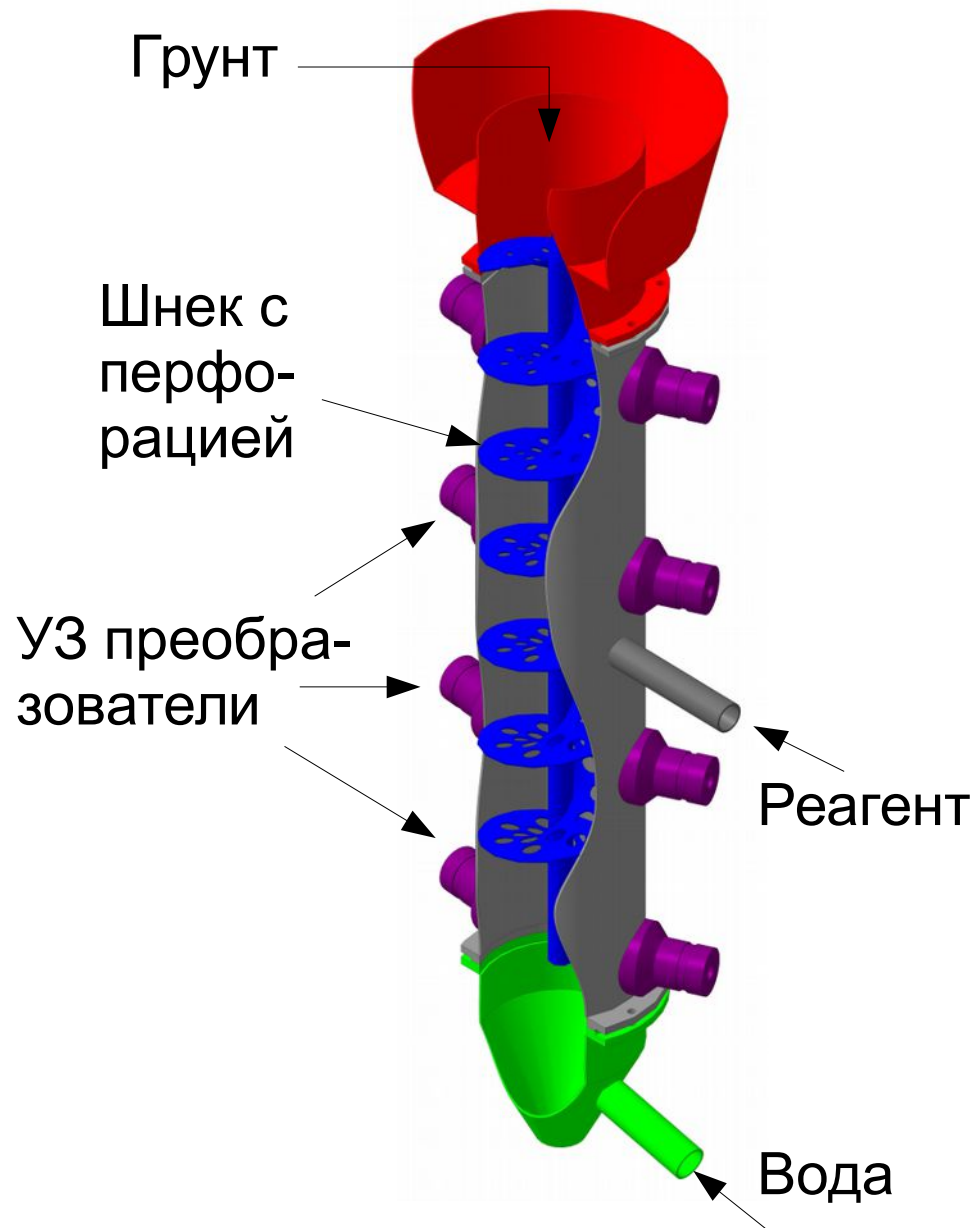
Установки колонного типа

- Обработка сыпучих веществ жидкостью с ультразвуком
- Вещество загружается сверху
- Жидкость подаётся противотоком снизу



Установка для очистки порошка гафния на ЧМЗ

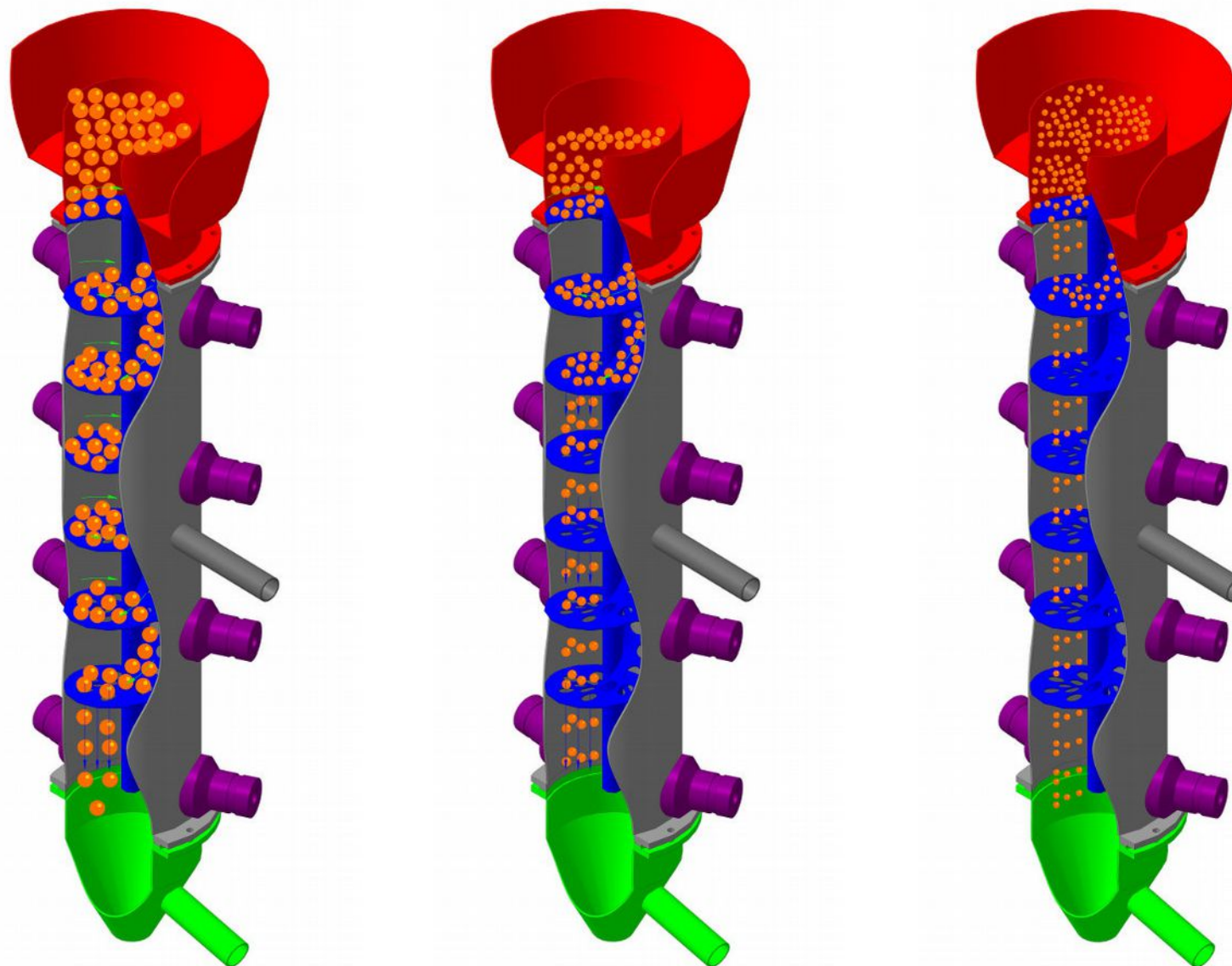
Проект промышленной установки



Нужно исследовать:

- Диаметр
- Шаг витков шнека
- Градиент и удельная площадь отверстий
- Напор жидкости
- и т. д.

Схема работы установки



Спасибо за внимание

ООО «Александра-Плюс»

Россия, г. Вологда

+7 (8172) 72-40-88, 72-90-19

mail@alexplus.ru

www.alexplus.ru