

НОВЫЕ МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ РАБОТ ПО ДЕЗАКТИВАЦИИ И ПЕРЕРАБОТКЕ РАО ПРИ ВЫВОДЕ ЯЭУ ИЗ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Шастин А.Г., Щеклеин С.Е. – УРФУ-ЭНИН
Никитин Е.А., Соколова М.С. – АО «Реформа»
Баум С.А. - Белоярская АЭС

Дезактивация при выводе из эксплуатации.

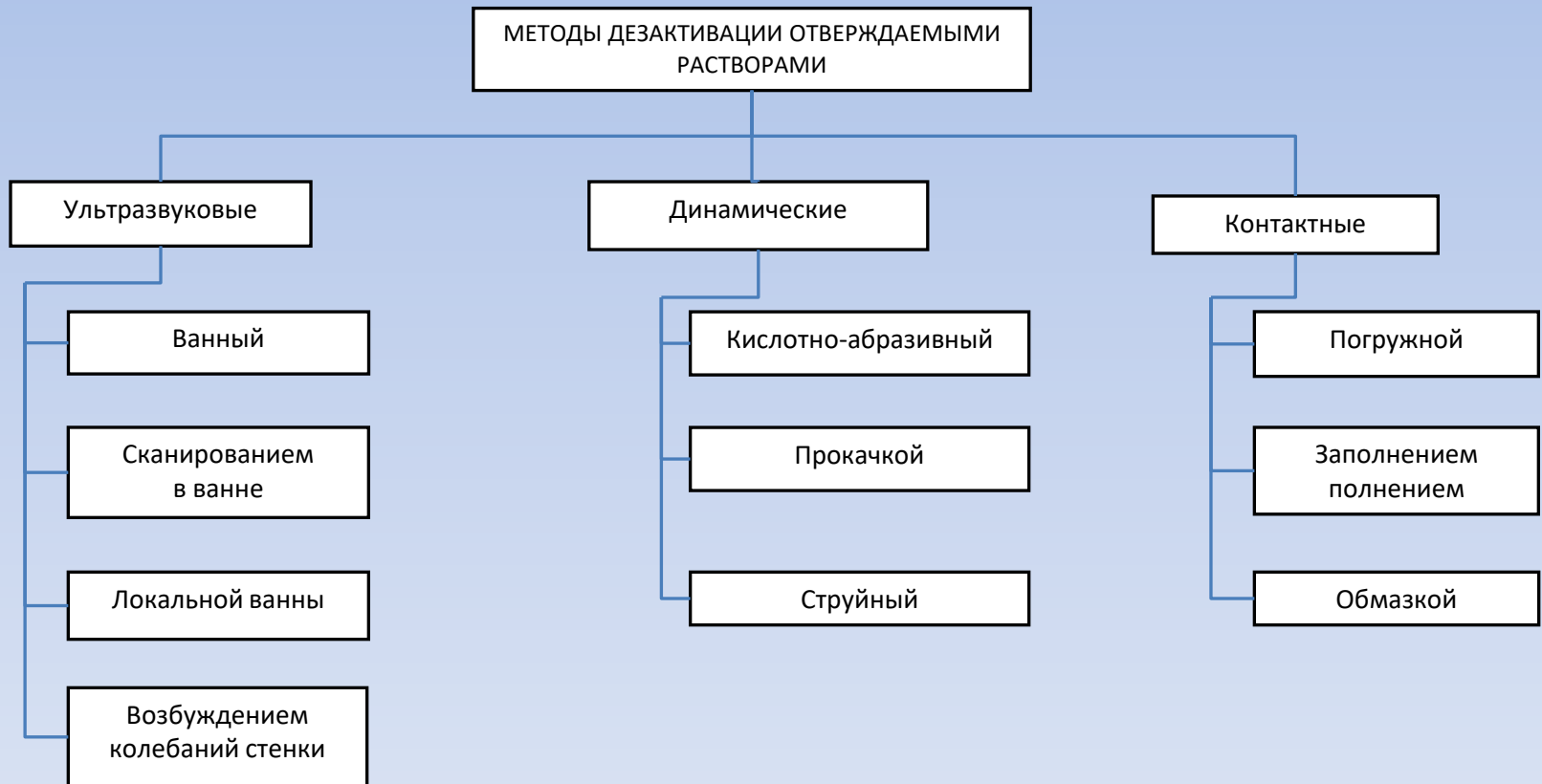
Работы по дезактивации преследуют две основных цели:

- уменьшение дозовых нагрузок на персонал, занимающийся демонтажем оборудования, находившегося в контакте с радиоактивными средами;
- максимально возможное приведение металла этого оборудования в состояние, позволяющее его повторное использование.

Дезактивация отверждаемыми растворами

- Выполнение прямых функций дез. раствора (эффективность, производительность, экономичность)
- Служат основой матрицы для фиксации р/н
- Упрощение цепочки операций.
- Выполнение стандартов обращения с РАО (приведение к критериям приемлемости)

Методы дезактивации отверждаемыми растворами



Ультразвуковые методы

Основные факторы, определяющие дезактивирующую способность ультразвука при его распространении в жидких средах:

- кавитация
- акустические течения
- акустическое давление.

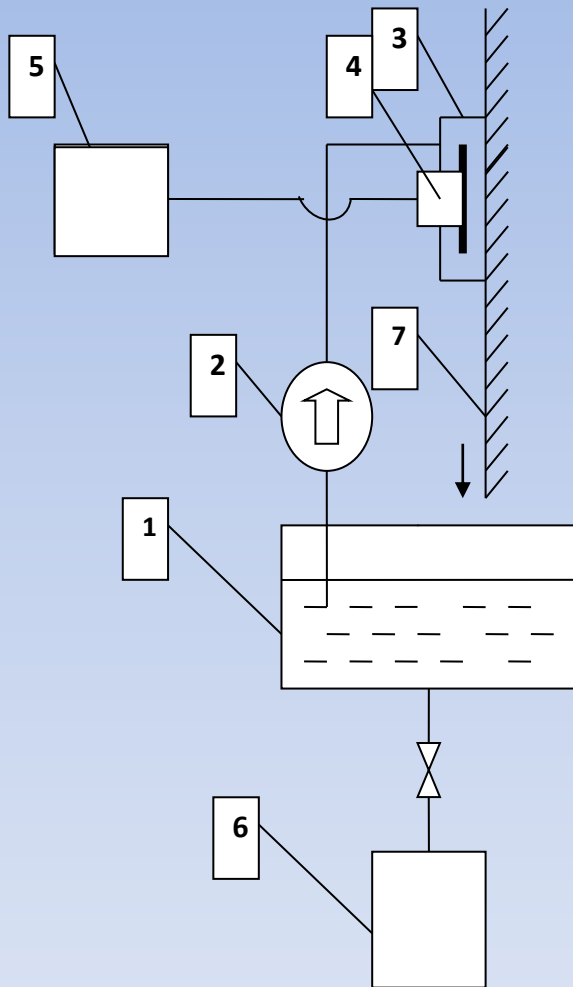
Состав суспензии должен быть таким, чтобы не препятствовать проявлению этих факторов в полной мере

Влияние ультразвука



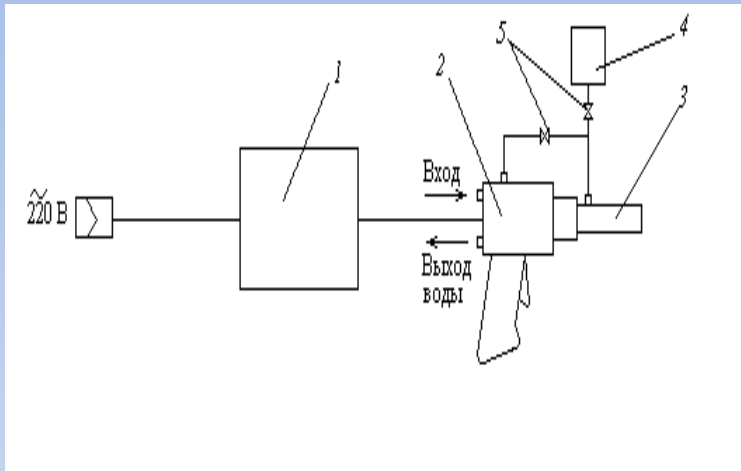
Для определенных суспензий и соответствующих режимов термообработки, используя ультразвук, удастся уменьшить объем отвержденных радиоактивных отходов, отправляемых в хранилище в 2 – 2,5 раза

Метод сканирования



Представленное на рисунке устройство работает следующим образом: по дезактивируемой поверхности 7 при помощи специального механизма (на рисунке не показан) перемещается локальная ванна 3 с ультразвуковым излучателем 4, связанным кабелем с генератором ультразвуковой частоты 5. При помощи насоса 2 дезактивирующий раствор из емкости 1 подается во внутреннюю полость локальной ванны 3. Избыток раствора сливается в эту же емкость. После проведения дезактивации раствор сливается в спец. ёмкость 6.

Портативное устройство для ручной ультразвуковой дезактивации



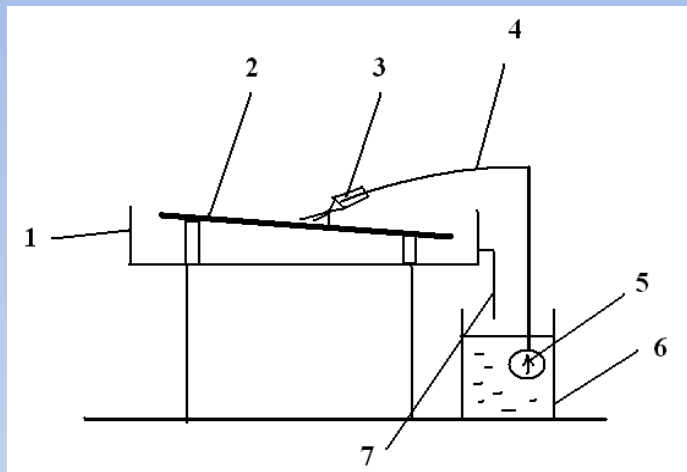
Устройство состоит из генератора электрических колебаний ультразвуковой частоты 1, магнитострикционного преобразователя 2, сменного волновода-излучателя 3, емкости с дезактивирующим раствором 4, клапанов для подачи дезактивирующего раствора 5, соединительных шлангов и кабелей.



Динамические методы

К динамическим методам относятся метод «струи» и метод «прокачки» специальной кислотно-абразивной суспензии, представляющей собой водные растворы кислоты с добавлением некоторых минералов, обладающих сорбирующими и абразивными свойствами и способными либо под воздействием температуры, либо химической реакции, образовывать твердую матрицу.

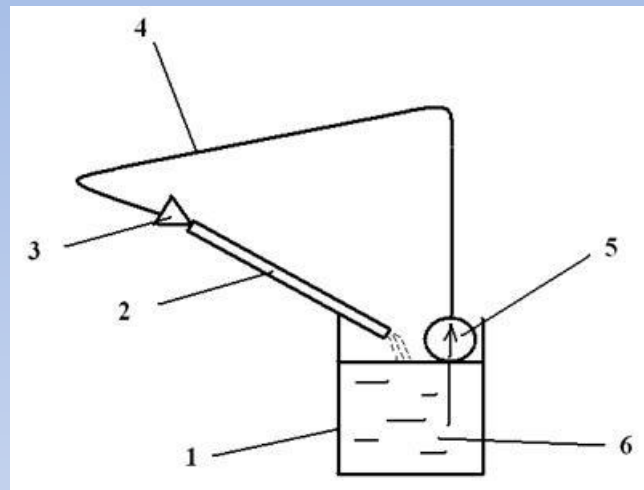
Дезактивация струей и прокачкой



Экспериментальный
дезактивации струей:

стенд

- 1-ванна;
- 2-очищаемая поверхность;
- 3-сопло;
- 4-гибкий шланг;
- 5-насос;
- 6-емкость с дезактивированной жидкостью; 7-слив



Дезактивация прокачкой
труб:

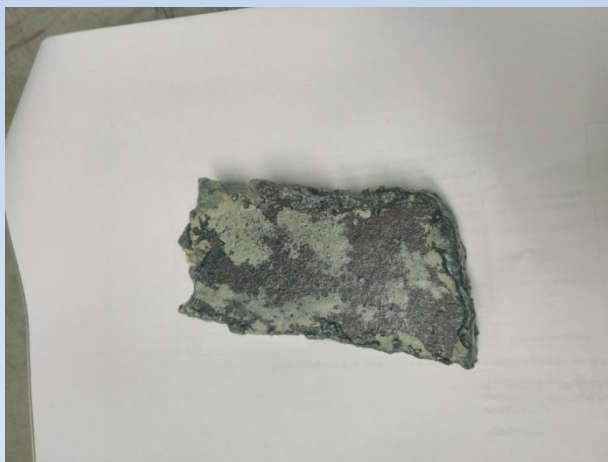
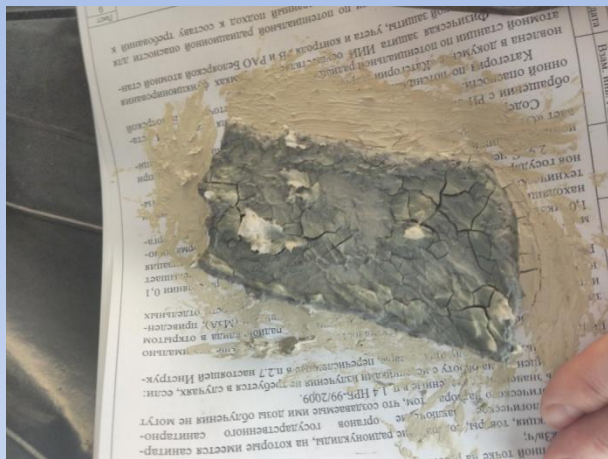
- 1 - бак;
- 2 – трубка;
- 3 – сопло;
- 4 - гибкий шланг;
- 5 - насос;
- 6 - дезактивирующая жидкость

Динамические методы



В экспериментах в качестве имитаторов р/а загрязнений использовалась защитная оксидная пленка на поверхности стальных листов, а также коррозионный слой на внутренней поверхности труб, где была не только застарелая ржавчина, но и язвенная коррозия

Контактные методы (погружением и обмазкой)



Прошли испытания на Нововоронежской и Белоярской атомных станциях. Для этих методов готовится дезактивирующий кислотный раствор, дополненный природным сорбентом. При методе погружения образец выдерживался в растворе 2 часа, а при обмазке наносился на поверхность образца слой толщиной 2 – 3 мм и выдерживался до высыхания. В обоих случаях коэффициент дезактивации был равен 10.

Заключение

- Разработанные технологии дезактивации в отверждаемых дезактивирующих растворах позволяют создать новый класс компактного (в том числе и мобильного) оборудования для дезактивации и переработки РАО с малой энергоемкостью, высокой производительностью и эффективностью.
- Оборудование этого класса может применяться при капитальных ремонтах, связанных демонтажем и реконструкцией оборудования АЭС, при модернизации и продлении сроков эксплуатации. Особое значение приобретает возможность достижения глубокой дезактивации при демонтаже и снятии АЭС с эксплуатации.

Спасибо за внимание