



«Александра-Плюс»

Россия, Вологда

ИЮЛЬ

2023 ГОДА

**ОПЫТ И ПЕРСПЕКТИВЫ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ УЛЬТРАЗВУКОВОГО
ОБОРУДОВАНИЯ В АТОМНОЙ
ПРОМЫШЛЕННОСТИ**

Докладчик:

Проект развития компании



Структура заказов



Примеры производимого оборудования

Ультразвуковые ванны



От 1 до 50 литров



От 50 л до 200 л



Свыше 200 л

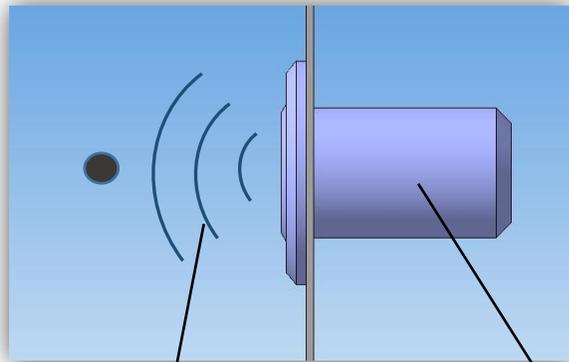
Автоматические ультразвуковые линии



Ультразвуковая дезактивация

Alexpulse HO-145

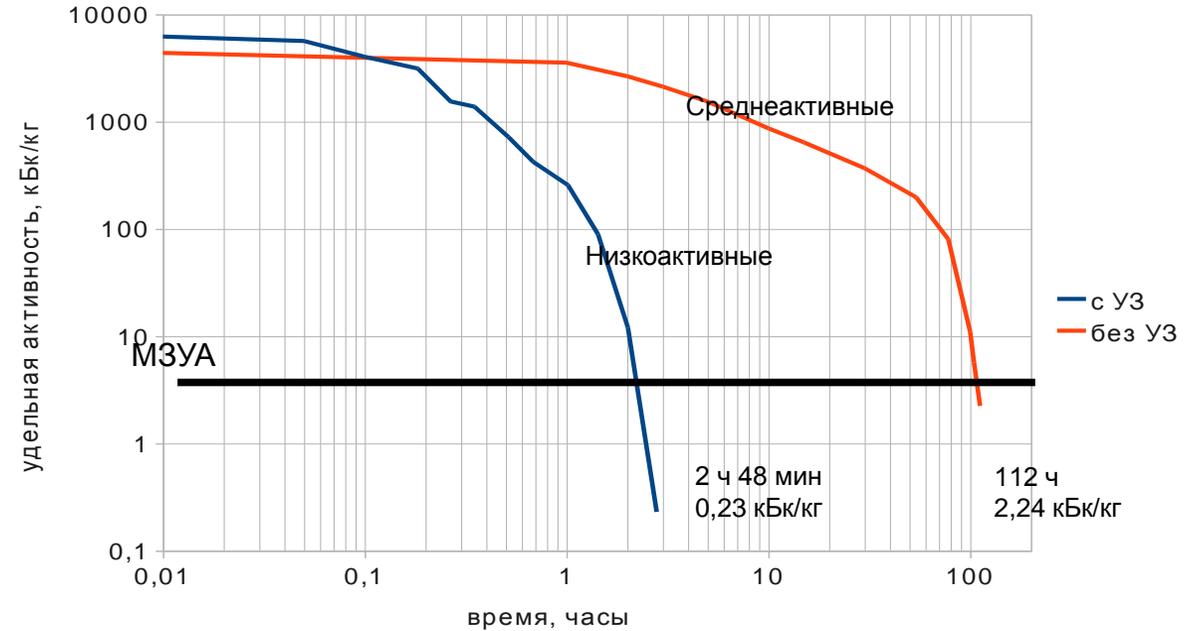
Опытные работы по дезактивации фрагментов металлических ТРО, хранившихся в бассейне выдержки при станции на Белоярской АЭС



Ультразвуковые волны

Ультразвуковой преобразователь

Сравнительный график изменения радиоактивности



Фрагменты радиоактивных отходов до и после дезактивации

Без ультразвука

С ультразвуком



до



после

112 часов

2 часа 48 минут

Сравнение способов дезактивации

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ

рост скорости и эффективности процесса

эффективна при низких концентрациях

хорошо удаляет отложения / оксидные пленки

плохо удаляет плотносцепленные и диффузионные загрязнения

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ ИНТЕНСИФИКАЦИЯ

рост скорости и эффективности процесса

эффективна при высоких концентрациях

плохо удаляет отложения / оксидные пленки (пассивация)

хорошо удаляет диффузионные загрязнения (растворение металла)

РЕШЕНИЕ:

Совмещенная ультразвуковая и электрохимическая дезактивация (УЗ+ЭХ)

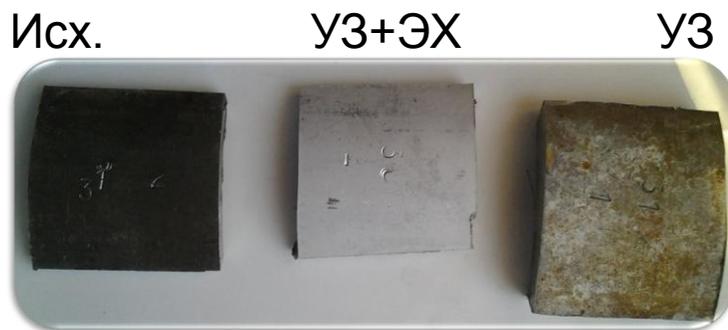
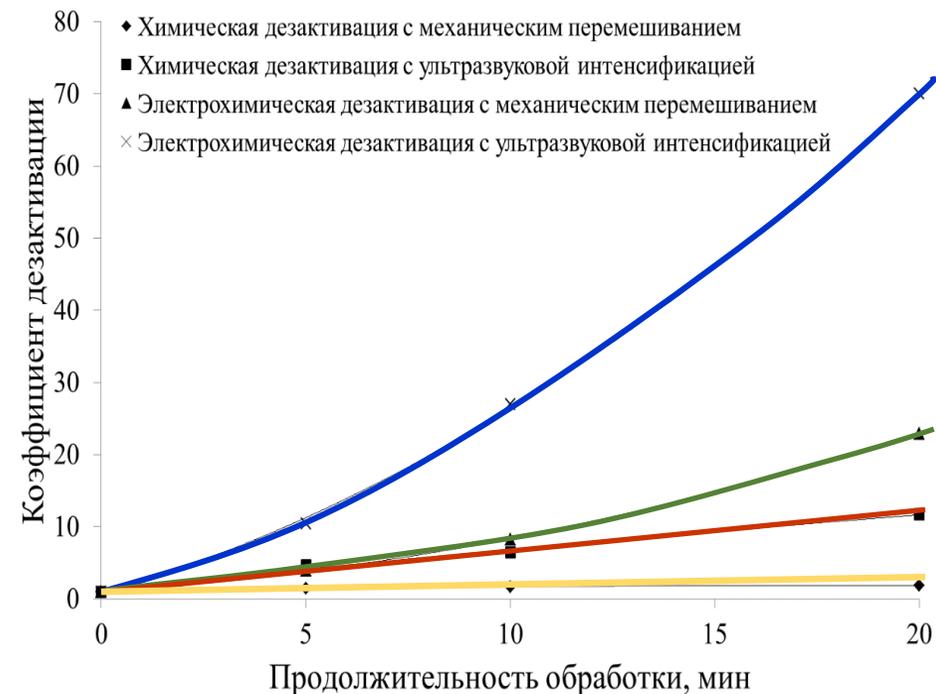


График сравнения скорости способов дезактивации

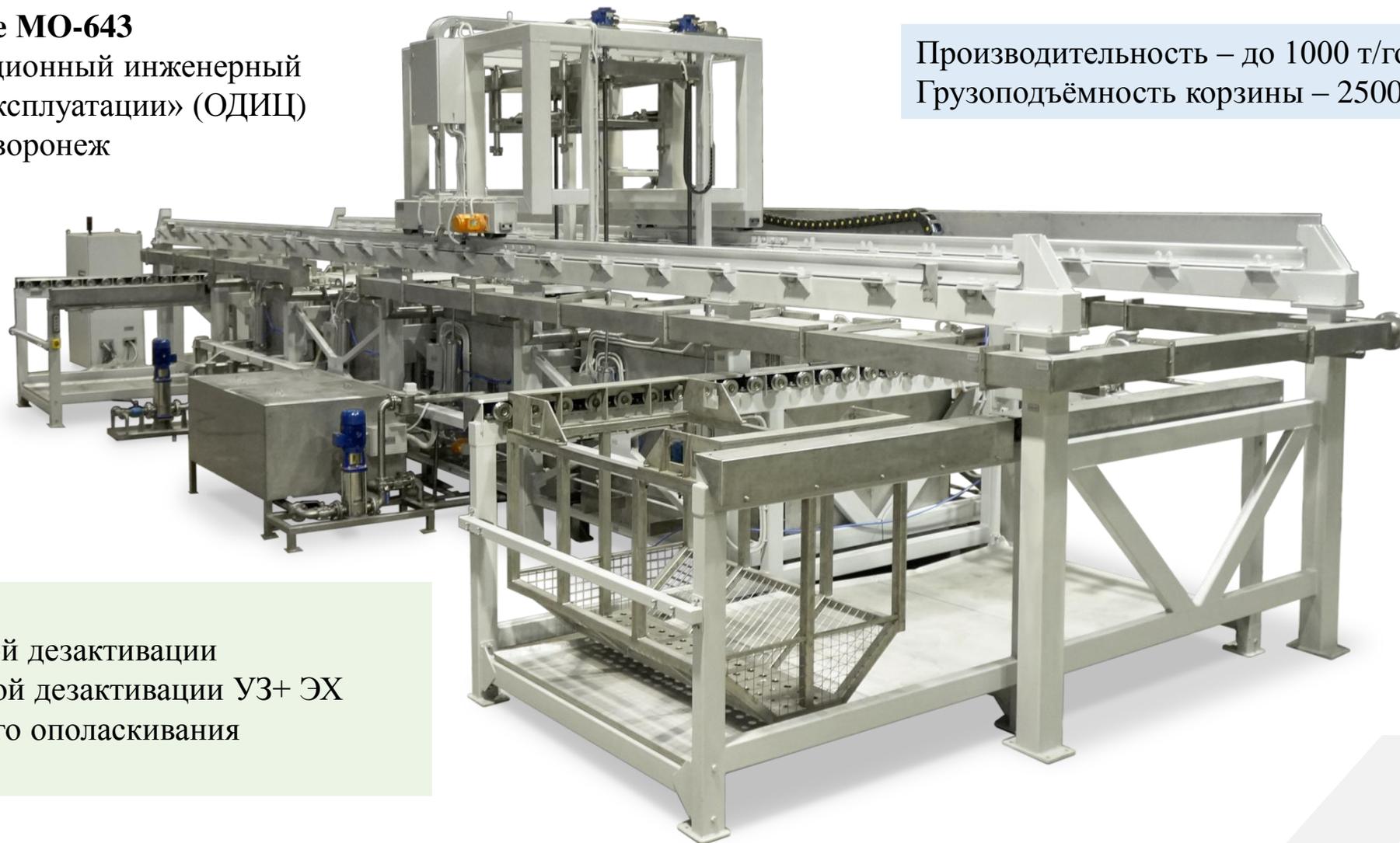


Автоматическая линия дезактивации МРО

Alexpulse MO-643

«Опытно-демонстрационный инженерный
центр по выводу из эксплуатации» (ОДИЦ)
г. Нововоронеж

Производительность – до 1000 т/год
Грузоподъёмность корзины – 2500 кг



Состав линии:

- Ванна щелочной дезактивации
- Ванна кислотной дезактивации УЗ+ ЭХ
- Ванна струйного ополаскивания
- Камера сушки

Опытно-промышленная установка дезактивации и узла отверждения обработанных растворов

Alexpulse MO-891

(EP) - Ёмкость-реактор

(EP) - Промывочная ёмкость

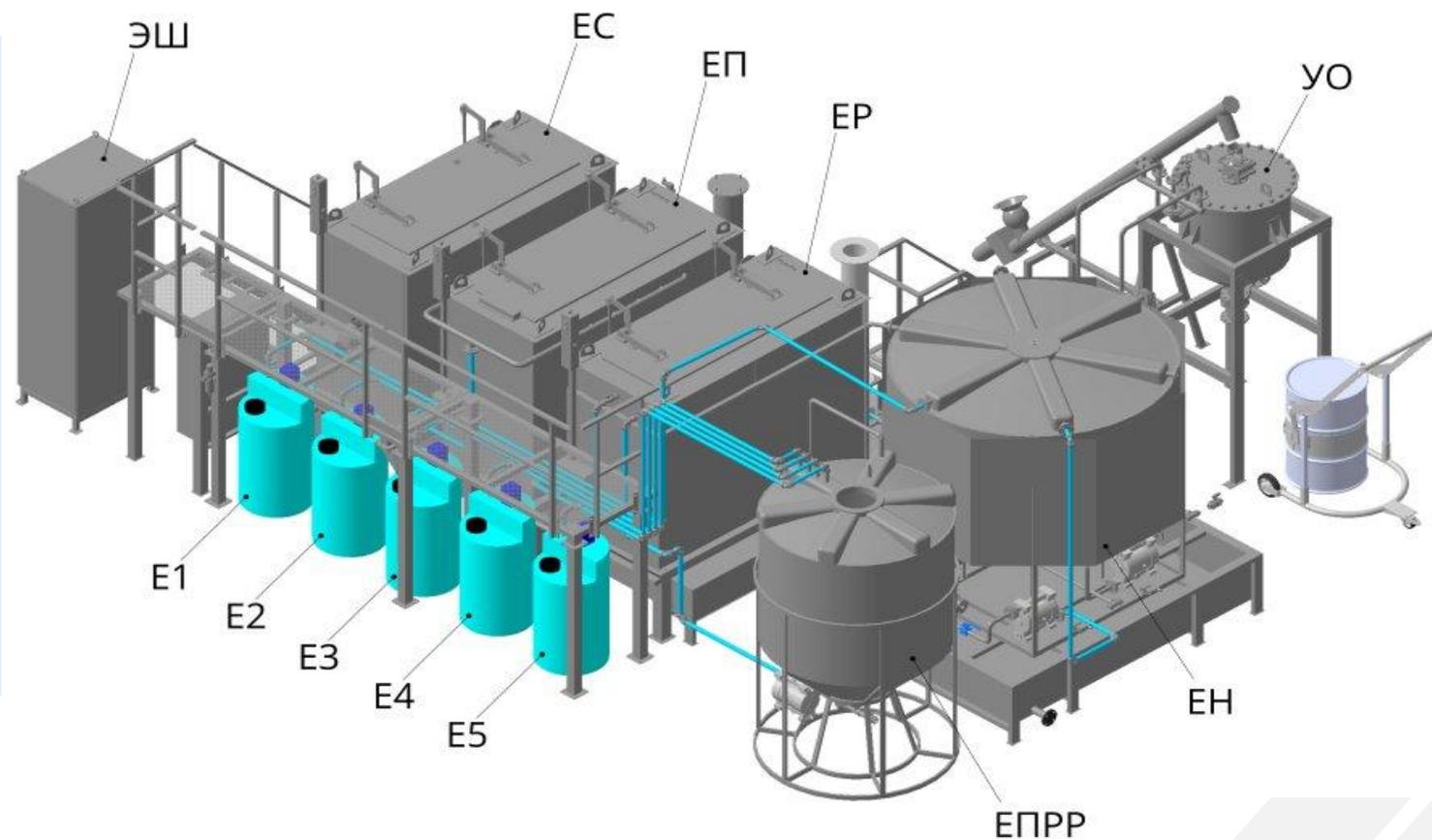
(EC) - Ёмкости для сушки

(EPPR) - Ёмкость приготовления рабочего раствора, соединённая с пятью сосудами-дозаторами (E1 — E5)

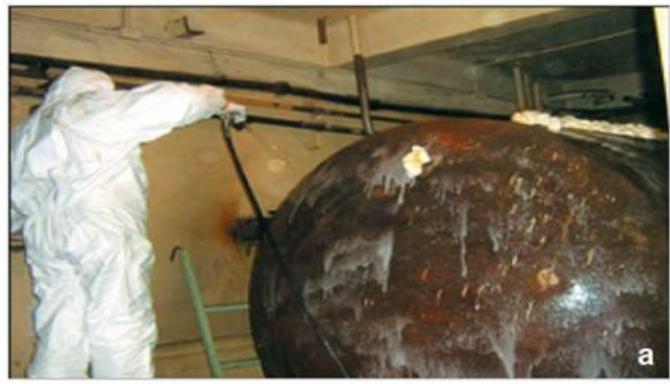
(EH) - Ёмкость нейтрализации

(YO) - Узел отверждения

(ЭШ) - Электрошкаф

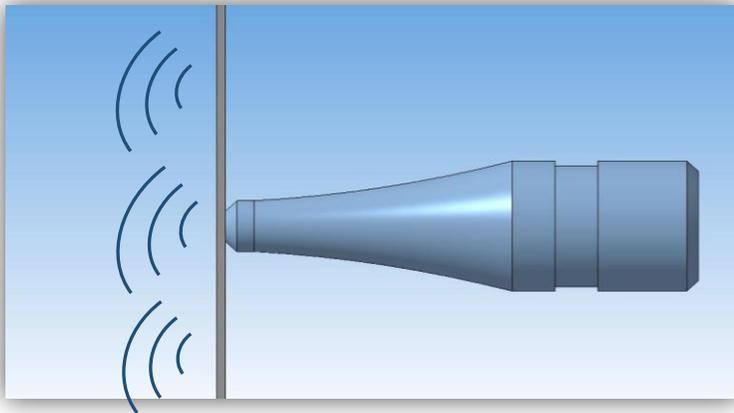


Дезактивация крупногабаритного емкостного оборудования

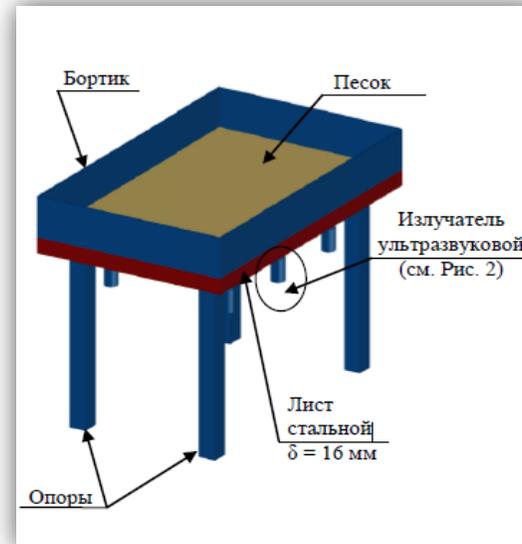


Факторы осложняющие дезактивацию

- Аппараты размещены в необслуживаемых помещениях;
- Ограниченный доступ к оборудованию;
- Большие габаритные размеры, отсутствуют разъемные соединения;
- Нерастворимые радиоактивных солевых отложений на дне и стенках;
- Высокий уровень радиационных полей.

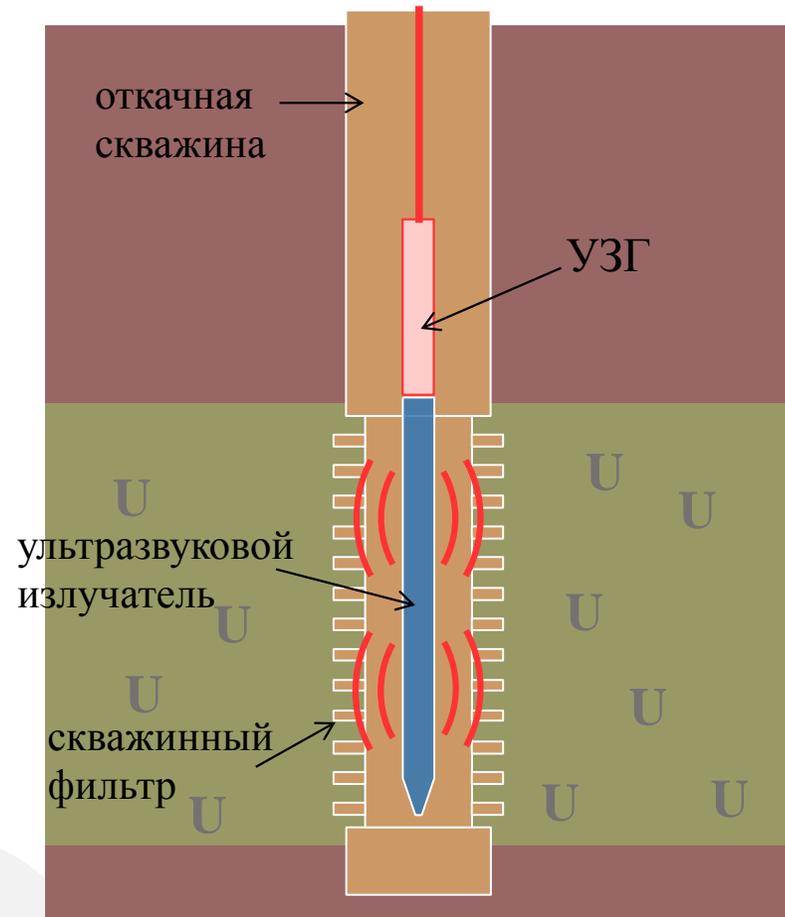


Корпус озвучиваемой детали становится излучателем ультразвуковых колебаний



Ультразвуковые технологии при добыче урана

Схема работы погружного ультразвукового блока



Повышение производительности технологических скважин погружным ультразвуковым блоком

Испытания в лабораторных условиях:

- Эрозионная активность
- Влияние на фильтр
- Имитация работы в скважине



Казатомпром-SaUran, Казахстан

Ультразвуковая обработка ионообменной смолы

Опытно испытания

НИОКР проводилась совместно с ТОО «ИВТ». Уз преобразователи устанавливались на опытной колонне СНК-640 УППР рудника «Уванас», Казахстан.



Опытно промышленные испытания на U-образной колонне



Alexpulse HO-333

на колонне СДК-1500

«Казатомпром», Рудник Семизбай



Ультразвуковое воздействие:

- интенсифицирует процесс десорбции ионообменных смол;
- позволяет уменьшить количество используемого реагента;
- увеличение извлечения урана.

Ультразвуковая дезактивация грунта

Опытная установка **Alexpulse HO-180**
АО «НИКИЭТ» г. Москва



до обработки



после обработки

Опытно промышленная установка
Alexpulse HO-968



Перспективный проект установки по
дезактивации колонного типа

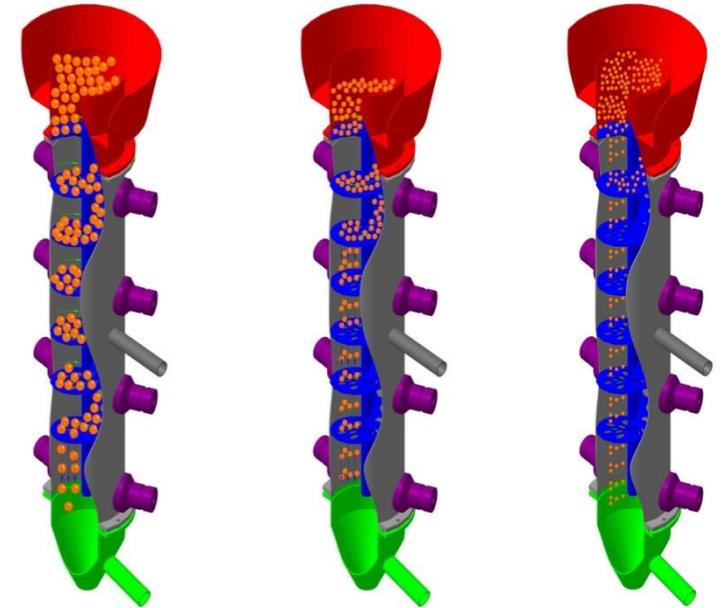
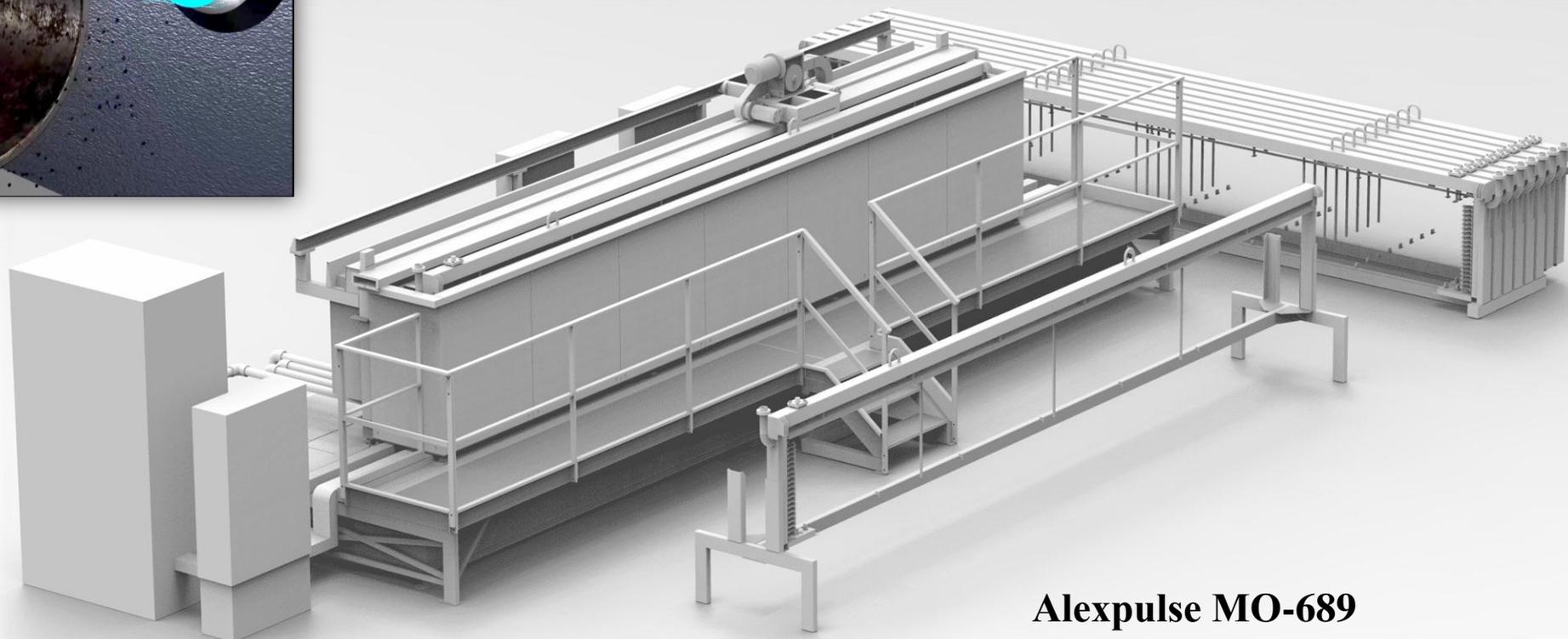


Схема работы установки колонного типа

Ультразвуковая очистка наружной и внутренней поверхности труб



Схема
ультразвуковой
очистки наружной и
внутренней
поверхности трубы



Alexpulse MO-689
АО «Чепецкий механический завод» г. Глазов

Ультразвуковая обработка теплообменников

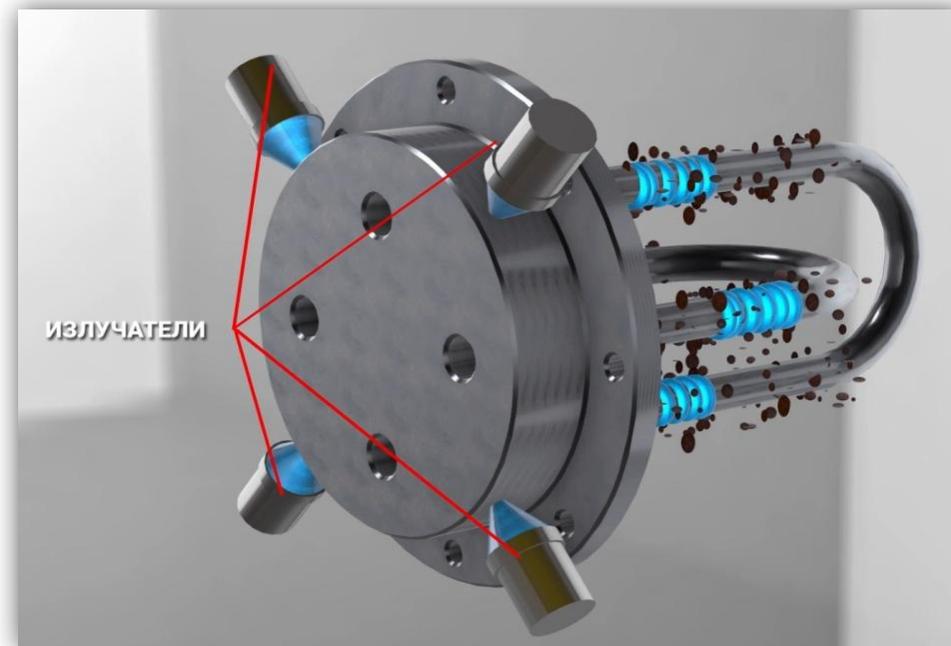
Отложения на внутренней поверхности теплообменников



Наименование показателя	размерность	значение
Рабочая частота	кГц	20-25
Мощность одного УЗИ	кВт	100
Количество УЗИ	Шт.	4-10
режим работы	-	циклический / постоянный

Негативным последствия образования отложений:

- 1) снижение тепловой производительности.
- 2) увеличение температурных напоров.
- 3) увеличение гидравлического сопротивления в трубках.
- 4) потеря топлива и мощности теплообменного оборудования



Ультразвуковая обработка пластинчатого теплообменника

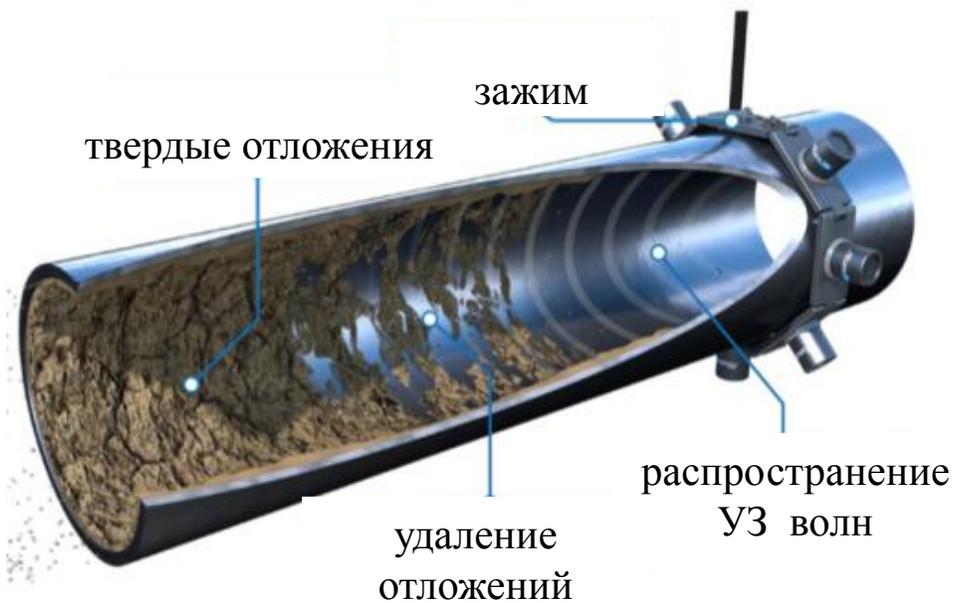


Критерии оценки эффективности

- малое энергопотребление;
- небольшие габариты и масса;
- высокий ресурс элементов установки;
- надежность по технике безопасности;
- отсутствие механических, скрытых повреждений трубок теплообменных аппаратов.

**МУП «Орское предприятие тепловых сетей»
г. Орск**

Ультразвуковая обработка технологических трубопроводов



Проверка ультразвуковой мощности



Проверка интенсивности ультразвукового поля



Ультразвуковой рассев металлических порошков

Критерии оценки эффективности ультразвукового просеивания

- Эффективный рассев на ситах 20 – 80 мкм
- Уменьшение засорения ситовой ткани
- Увеличение пропускной способности сита
- Измельчение агломератов
- Сокращение количества отсева годного продукта

Сита 200 – 300 мм



Сита 400 – 1200 мм



Варианты исполнения оборудования



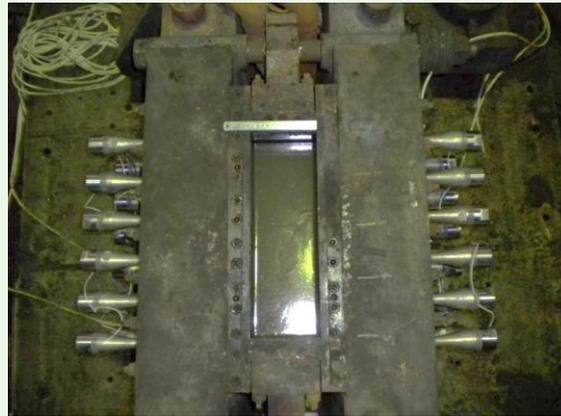
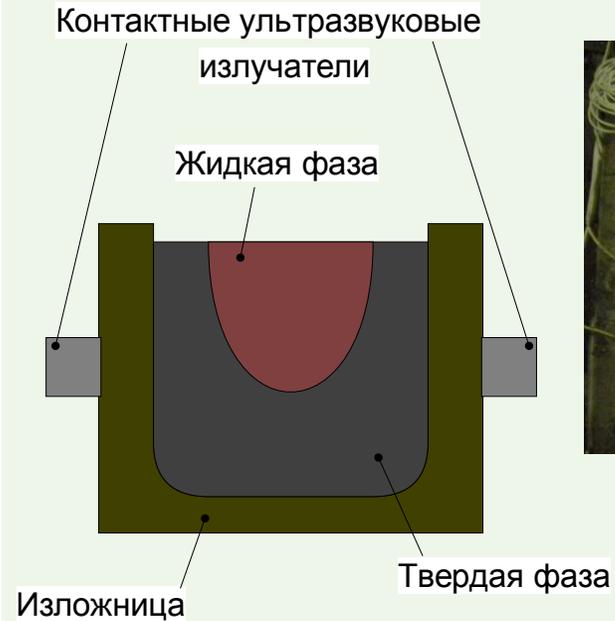
Вибросито с
ультразвуком **Alexpulse**
HO-438



Установка рассева и система
генерации ультразвука
Alexpulse HO-510

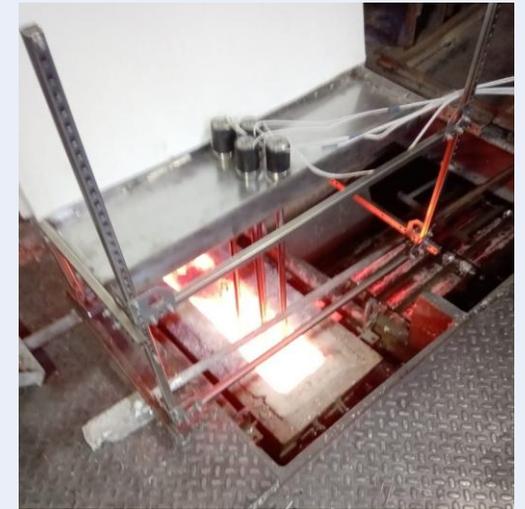
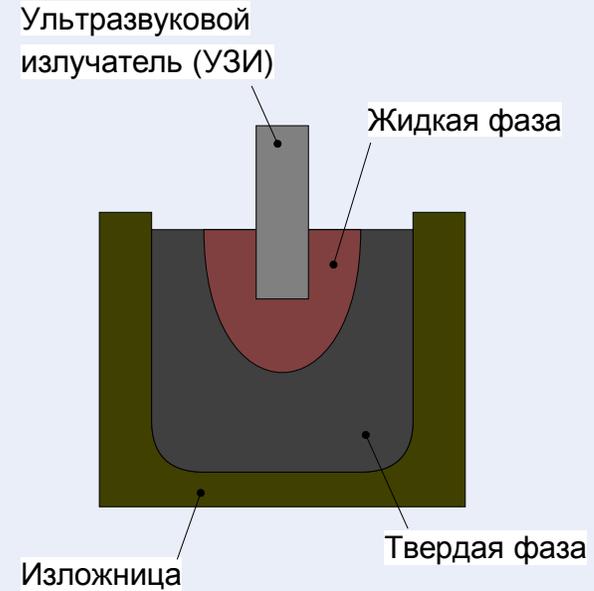
Ультразвуковая обработка расплава металла

Ультразвуковая обработка расплава через стенки изложницы или кристаллизатора



НИОКР на ММЗ «Серп и Молот» совместно с ЦНИИчермет им. Бардина

Ультразвуковая обработка расплава при помощи погружаемых волноводов



НИОКР на АО «УМЗ», Казахстан

Спасибо за внимание!



(8172) 72-40-88



mail@alexplus.ru



alexplus.ru

www.alexplus.ru

