



ŠKODA JS a.s.

Оборудование для ликвидации датчиков КНИ и тепловыделения

ГП НАЭК «Энергоатом»

ОП «Запорожская АЭС»

30 октября 2019 г.

М. Мостецки

Коммерческий директор

Я. Умпрехт

Начальник отдела продаж Восточная Европа

The Power of Nuclear Engineering

Содержание

Поставка

Ликвидированный материал (датчики КНИ
и ТВ)

Оборудование для ВВЭР 440

Оборудование для ВВЭР 1000



Объем поставки - предложение

Первый этап - Разработка:

- Комплексное предложение операций с ликвидированными датчиками, определенных со стороны АЭС
- Предложение менеджмента транспорта и хранения
- Оценка риска

Второй этап:

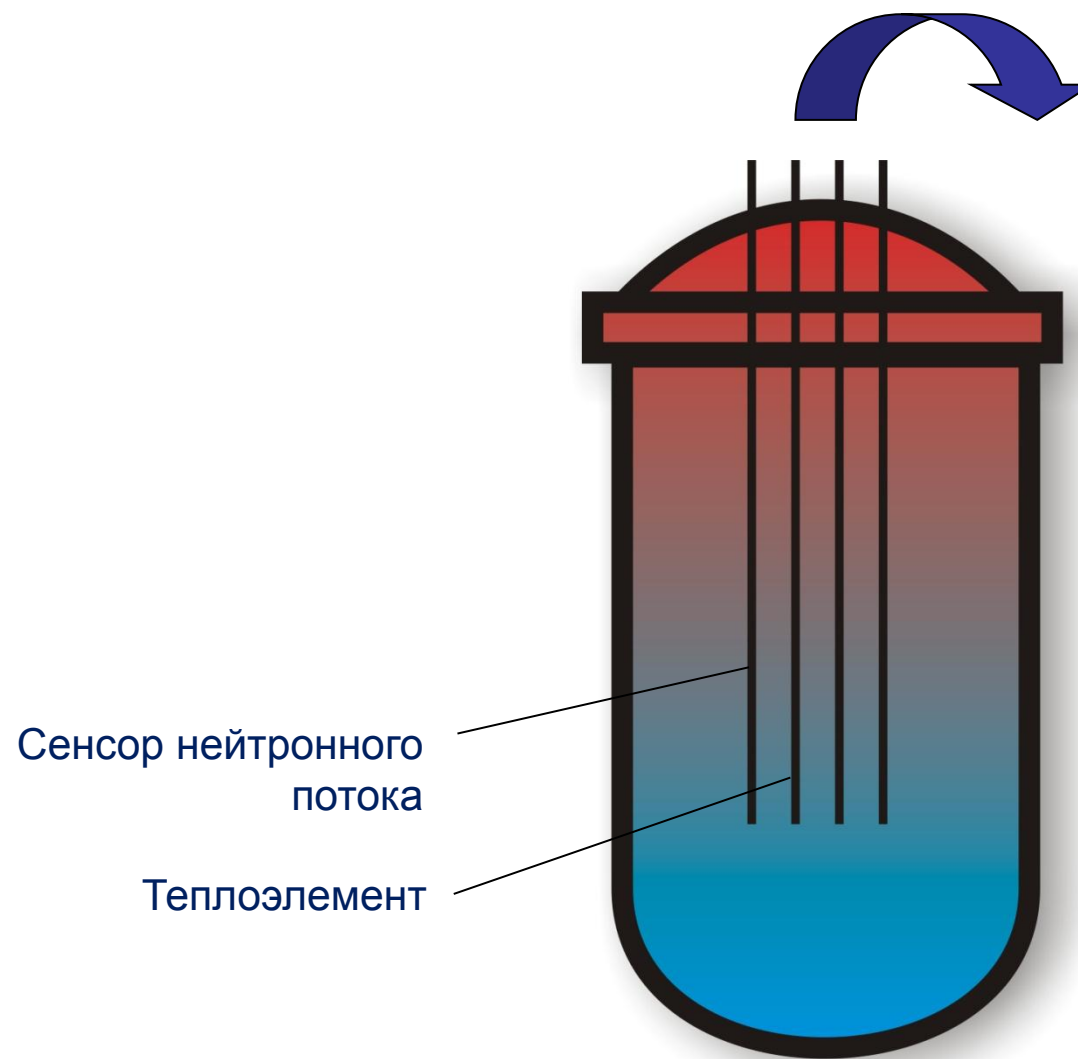
- Проект (базисный проект)
- Расчеты (сила, радиация).
- Рабочий проект
- Производство и испытания
- Документация, включая лицензирование

Третий этап:

- Сборка на площадке и инструктаж
- Обслуживание и текущий ремонт

Ликвидация датчиков

Оба типа
ликвидированных
датчиков установлены
внутри реактора



Датчик КНИ

Размеры:

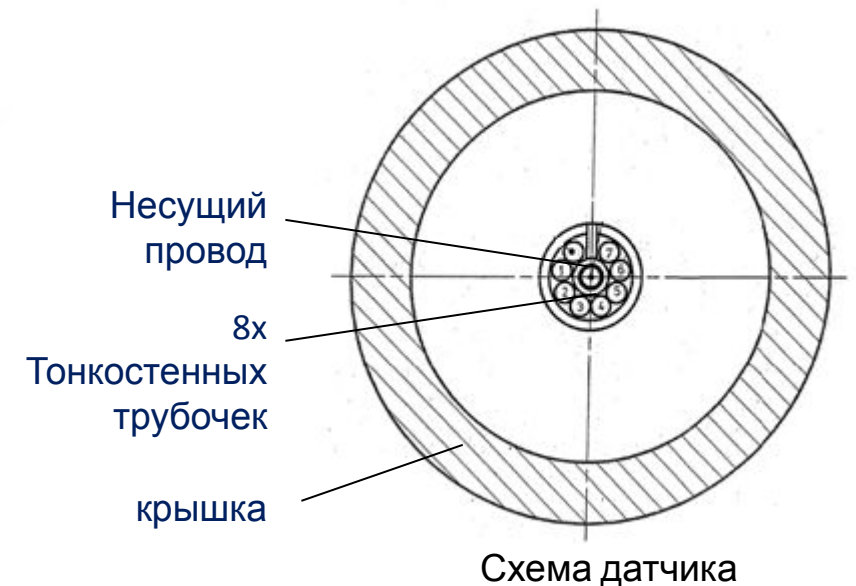
Крышка датчика	трубочка $\text{Ø}7,5 \times 1 \text{ мм}$
Тонкостенные трубочки	$\text{Ø}1 \text{ мм}$
Несущий провод	$\text{Ø}1 \text{ мм}$
Длина ликвидированного сенсора	11000мм

Материал крышки датчика:

Крышка датчика КНИ изготовлена из антикоррозийной стали 08Ch18N10T.



Деталь отрезанного датчика КНИ



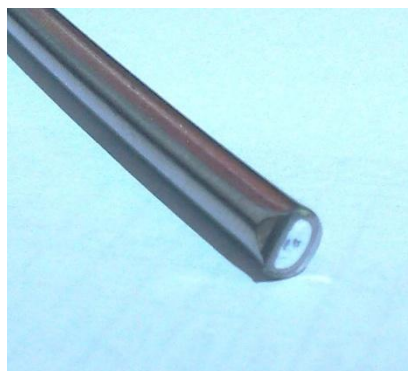
Датчик КНИ

Размеры:

Крышка датчика трубочка $\varnothing 4 \times 0,8$ мм
Внутри трубочки 2 провода теплоэлемента

Материал крышки сенсора:

Крышка датчика теплоэлемента изготовлена из антикоррозийной стали 1.4571.



Деталь отрезанного сенсора
теплоэлемента

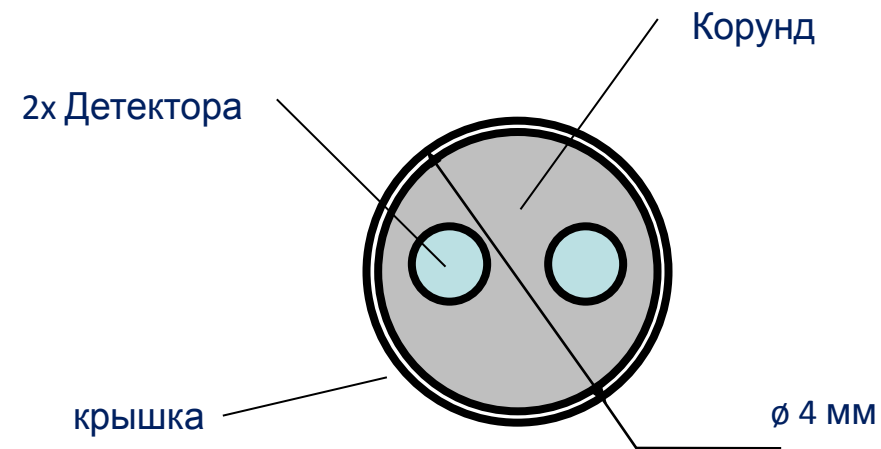
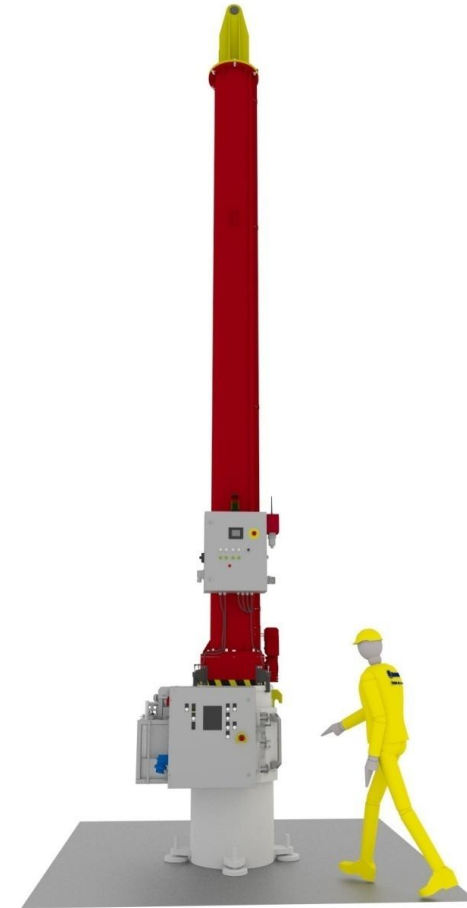


Схема сенсора

Оборудование для ликвидации датчиков для ВВЭР 440

- Установка проектирована для ликвидации датчиков с максим. длиной 5 м от блока БОТ реактора ВВЭР-440, для их транспорта через аккумуляторный пункт, помещенный в реакторном зале, а также для их нарезания по кускам для хранения.
- Оборудование состоит из 2 модулей, транспортного модуля и разрезного модуля.
- Оборудование управляется дистанционно оператором на расстоянии приблизительно 8м, так как требуемая мощность дозы в месте деятельности 14 микроЗв / ч.



Транспортный модуль

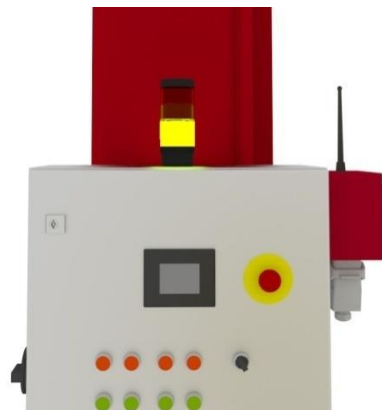
- Транспортный модуль состоит из контейнера с вынимательным механизмом и с приспособлением для транспорта при помощи крана. Контейнер служит как защитный корпус и он изготовлен из свинца и стали.
- Транспортный модуль используется для устранения сенсоров из блока предохранительных труб реактора ВВЭР-440, их транспорта и свешения в аккумуляторный пункт.
- Транспортный модуль можно использовать независимо от разрезного модуля.

Вес станка	6.2 т
Высота транспорт. модуля	7262 мм
Макс. длина ликвидир. сенсора	5 м.
Устраняющая сила	1500 Н

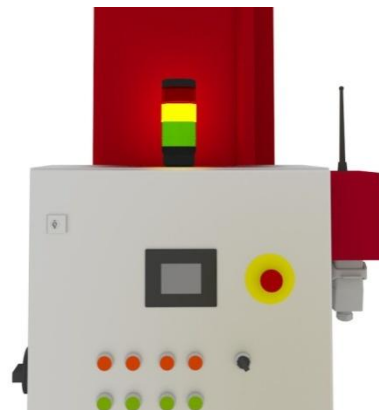


Сигнал транспортного модуля

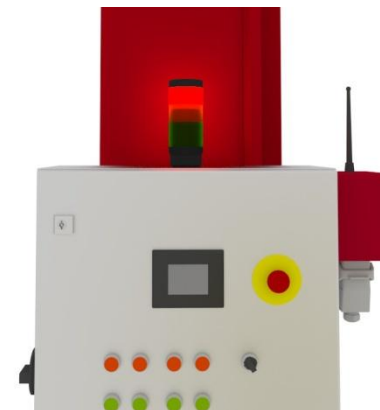
- Транспортный модуль оснащен Световым сигналом для операторов.
- Зеленый цвет дает сигнал, что оборудование под напряжением.
- Оранжевый цвет дает сигнал, что внутри находится радиоактивный материал.
- И красный цвет значит нестандартную ситуацию.



Под напряжением



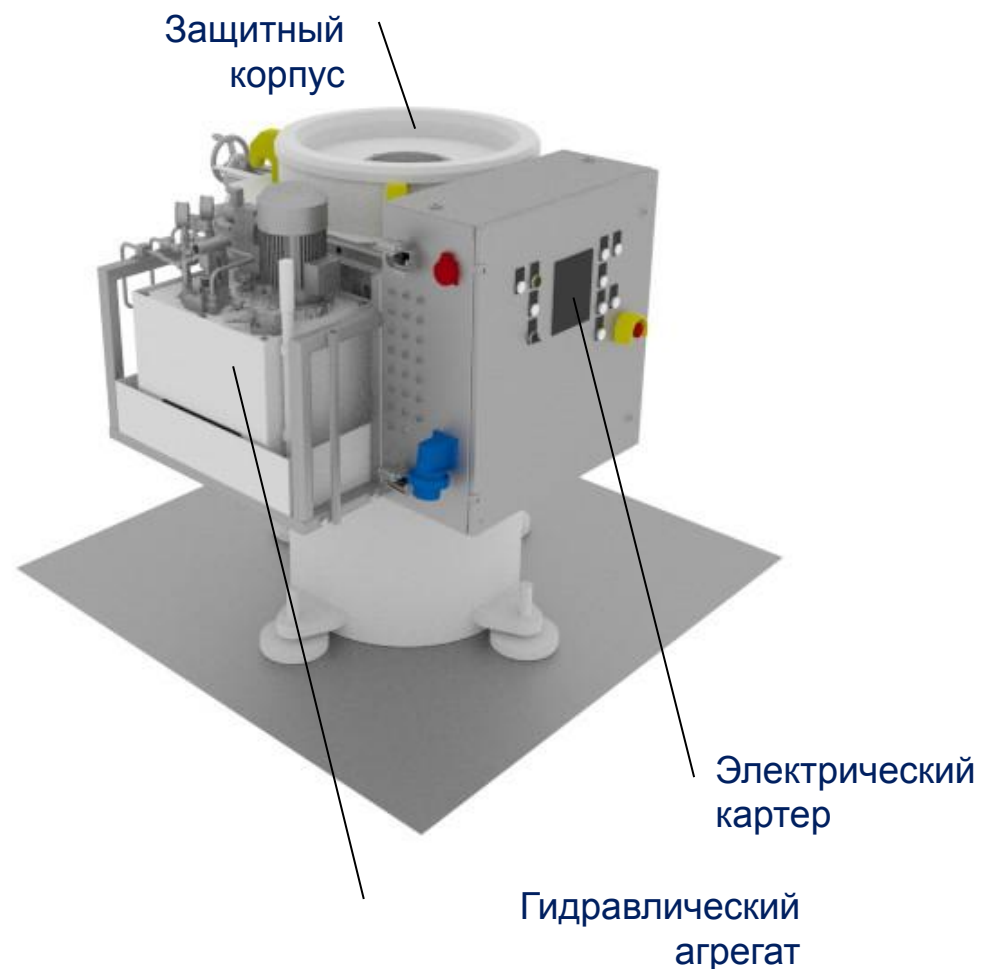
Радиоактивный материал



Нестандартная ситуация

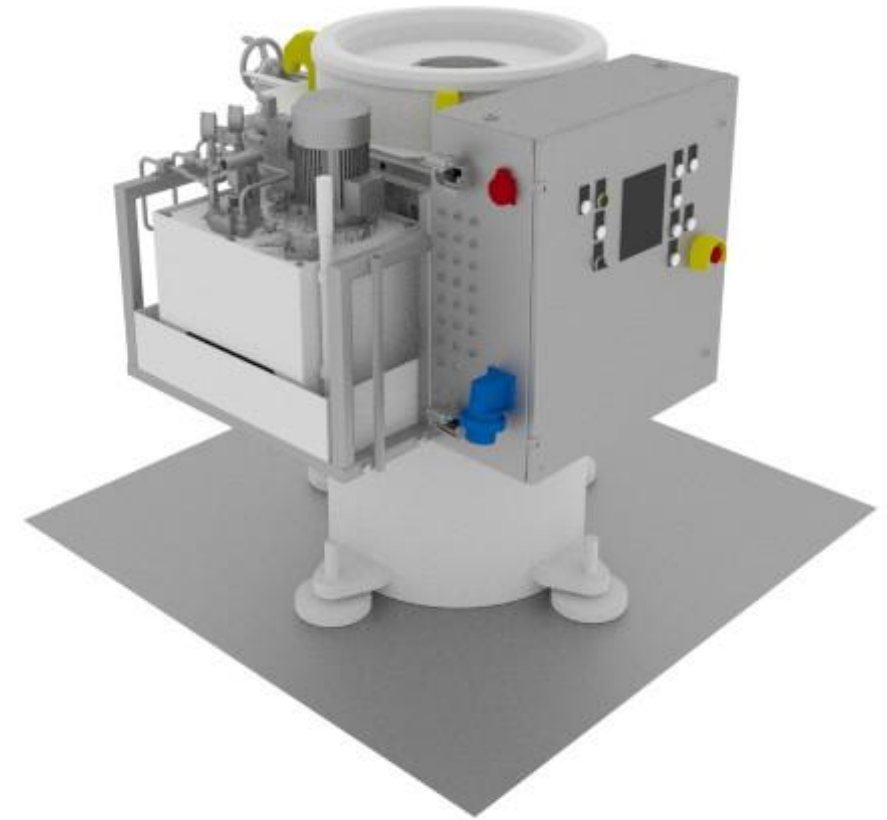
Разрезной модуль

- Разрезной модуль является независимой принадлежностью, которая используется для разрезания датчика на куски для хранения в пункте, в случае, если разрезание требуется со стороны эксплуатационника АЭС.
- Защитный корпус разрезного модуля изготовлен из стальной конструкции.
- В случае когда резцы изношены, их замена осуществляется внутри разрезного модуля, так что оператор находится в минимальном контакте с радиоактивным материалом.

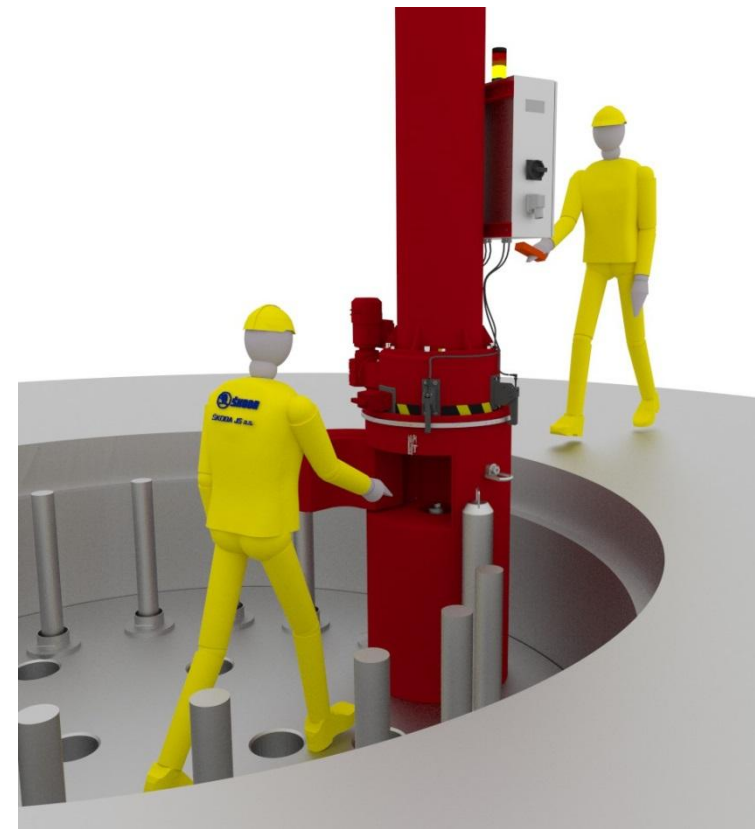


Разрезной модуль

Вес станка 3.2 т
Высота разрезного модуля 852 мм
Планировка транспорт. модуля 1494x1162 мм

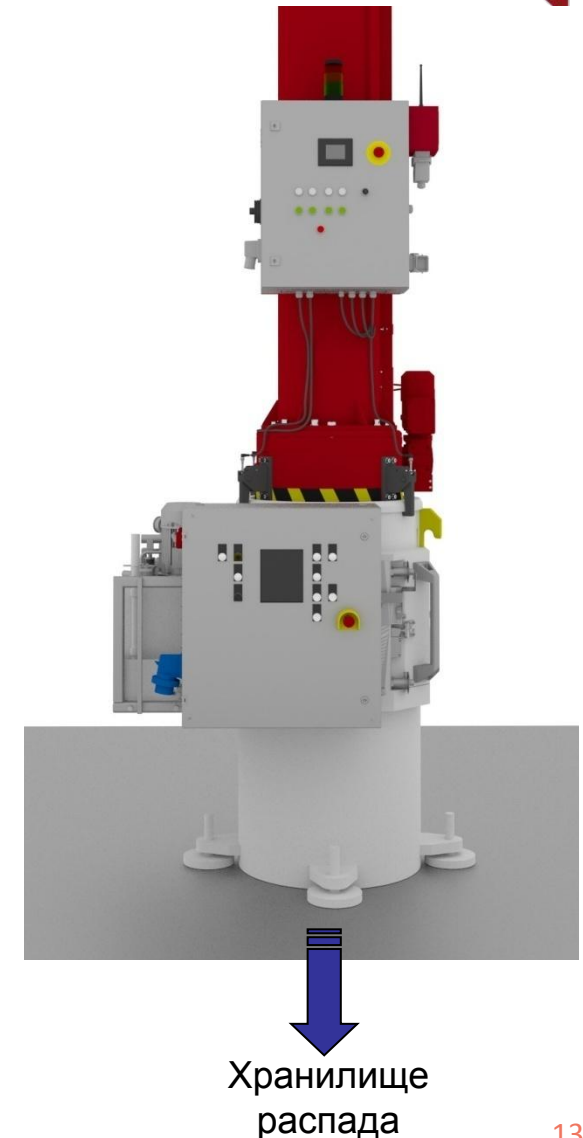


Устранение датчика – позиция блока предохранительных труб



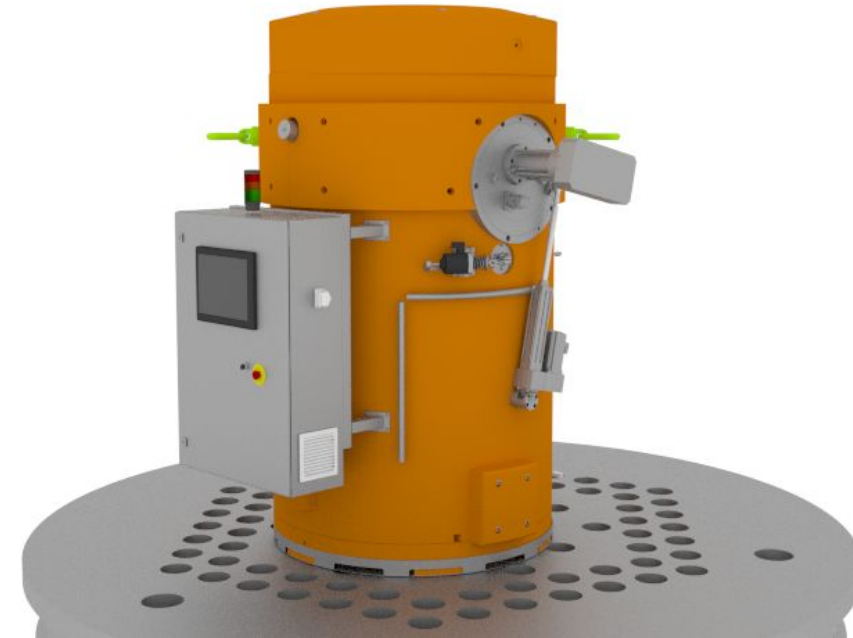
Хранилище распада

- В хранилище (хранилище распада) установлен запирающий модуль, который является частью складского оборудования в реакторном зале. Разрезной модуль прикреплен к запирающему модулю.
- После того, как установлены эти модули, транспортный модуль передвинут из пункта устранения сенсора в хранилище (см. рис. Ликвидация сенсора в складском месте).
- После безопасной установки транспортного модуля на разрезной модуль, начнется автоматический процесс ликвидации сенсоров посредством удаленного управления.
- Разрезной модуль разрежет сенсор на куски длиной в 200 мм, которые падают вниз в складское место.
- После разрезания сенсора, транспортный модуль готов к дальнейшему транспорту в пункт устранения сенсора.



Оборудование для ликвидации датчиков для ВВЭР 1000

- Установка проектирована для устранения датчика из блока предохранительных труб реактора ВВЭР-1000 и для из разрезания на куски для хранения.
- Установка состоит из защитного корпуса с механизмом для втягивания сенсоров и с режательной головной частью.
- Разрезанные датчики накоплены в съемочном сосуде , который позже вставлен в транспортный контейнер для конечной ликвидации вне электростанции.
- Количество ликвидированных сенсоров хранимых в одном сосуде 5 – 6 (количество востребовано заказчиком, компанией ЧЕЗ-АЭС Темелин).
- Окончательное количество сенсоров, хранящихся в одном сосуде определено с учетом радиационных лимитов и загрузки.
- Установка обслуживается удаленным управлением.



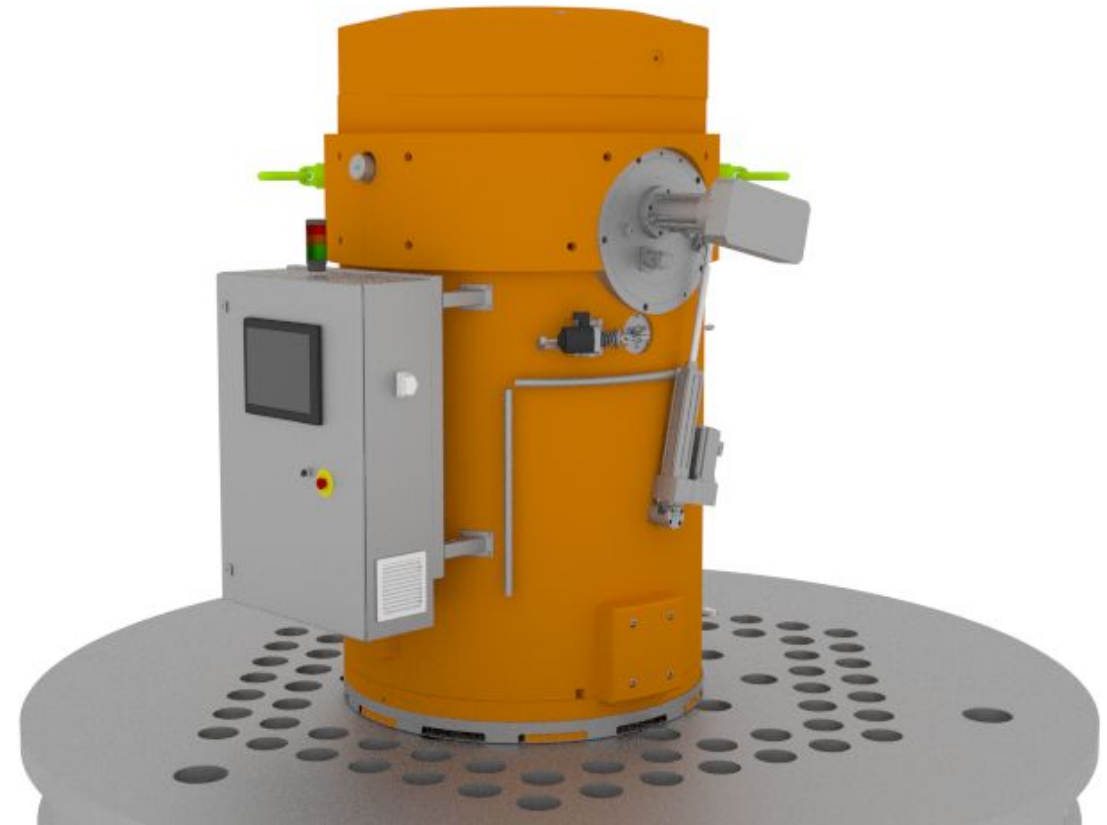
Оборудование для ликвидации датчиков для ВВЭР 1000

Компактная конструкция

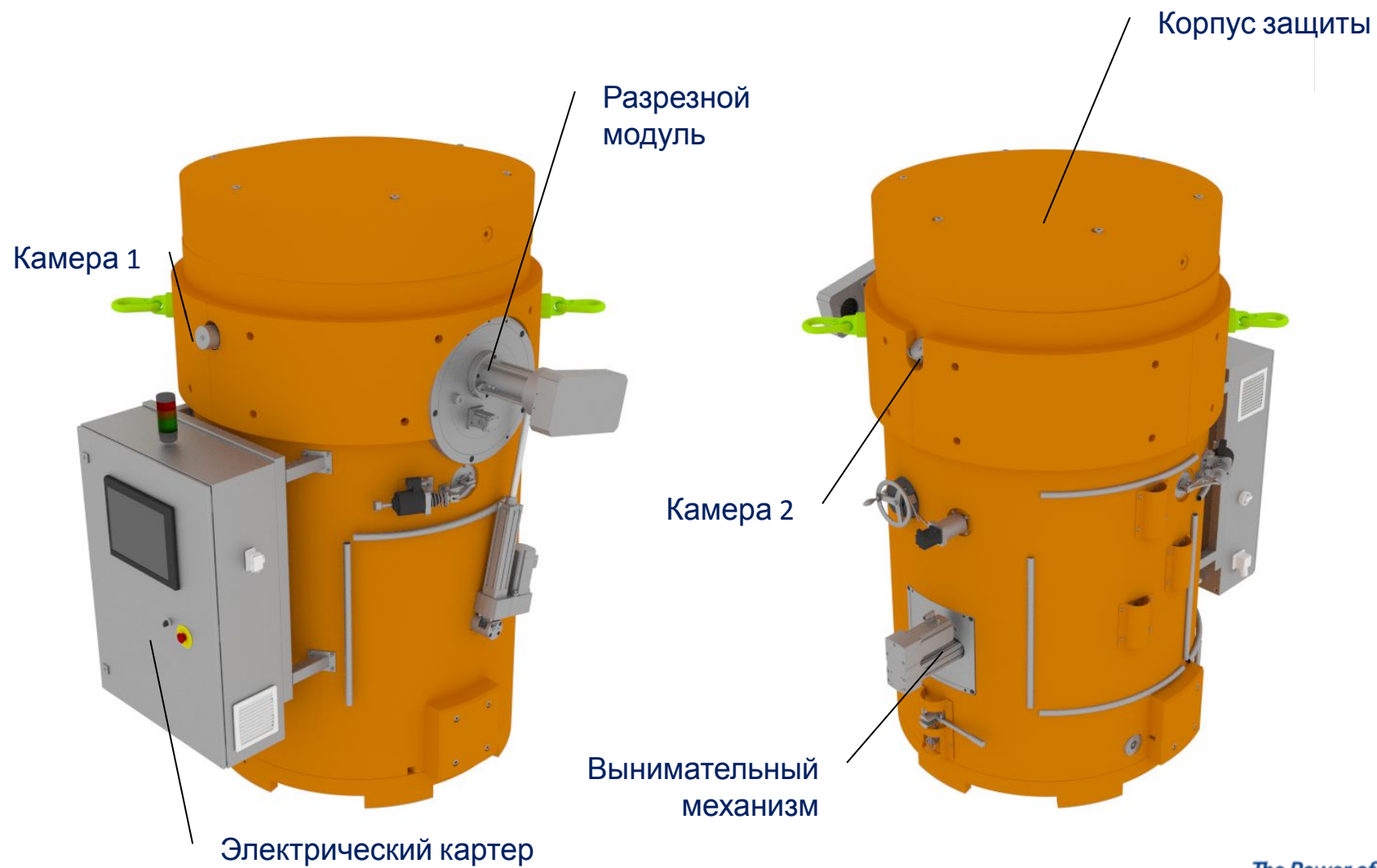
Вес станка 27 т

Высота оборудования 2100 мм

Макс. мощность - 12 ликвидированных сенсоров



Главные части

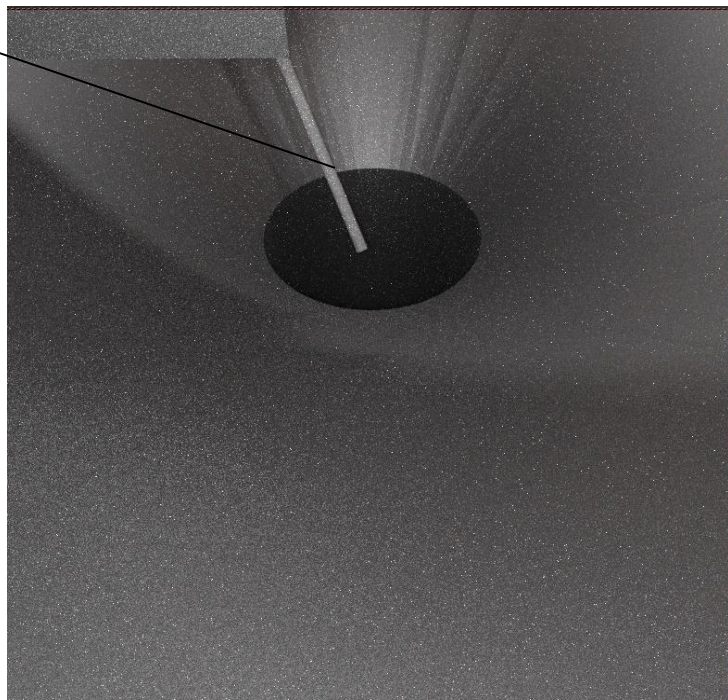


Контроль процесса резания



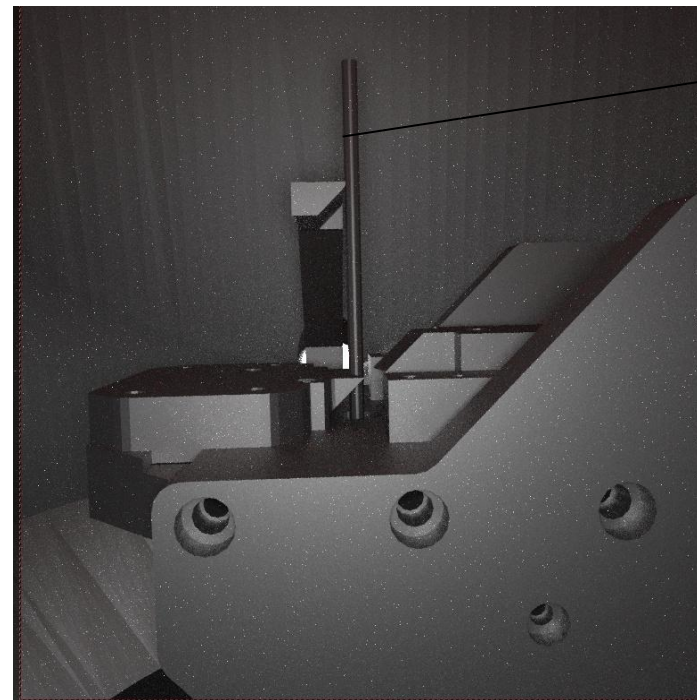
- Простор резания постоянно контролирован двумя камерами установленными внутри защитного корпуса. И Видео сигналы из камер изображаются на мониторе на электрическом картере.

Сенсор
отрезания



Камера 2

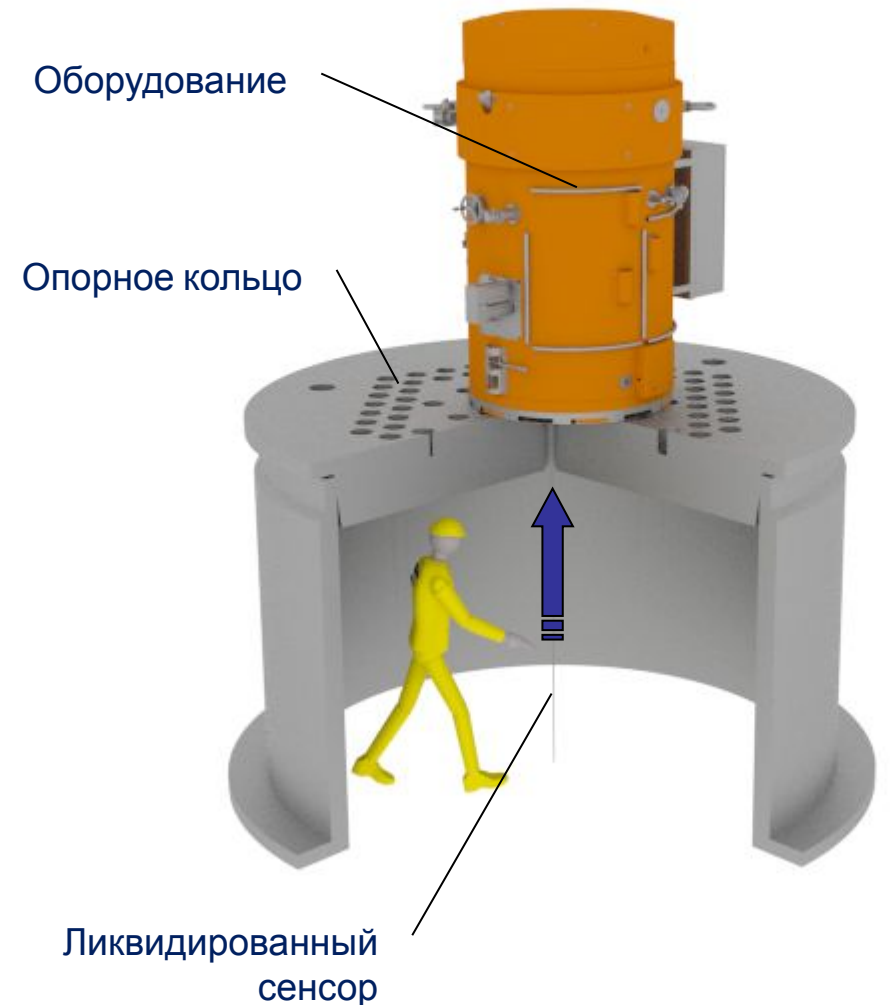
Сенсор отрезания



Камера 1

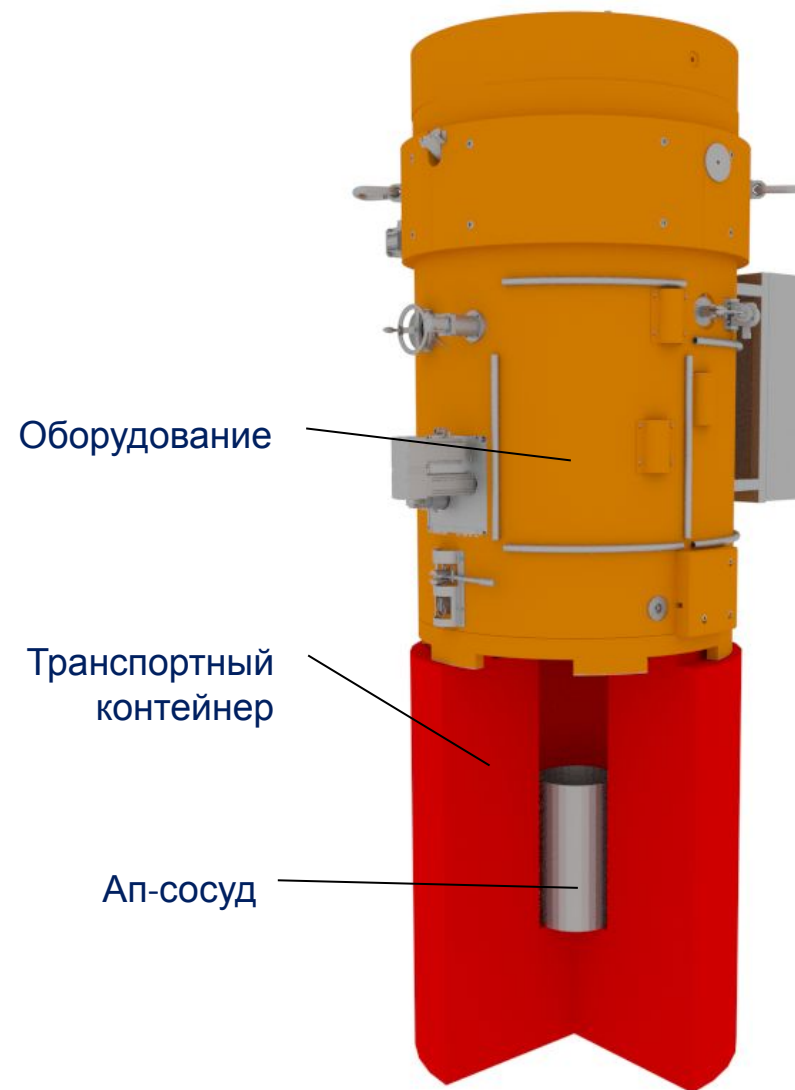
Принцип ликвидации

- Операторы приготовят датчик внутри опорного кольца (нерадиационная часть отрезана и остаток датчика должен быть вставлен в оборудование)
- С того момента оборудование автоматически начнет втягивать датчик вверх в оборудование, где сенсор разрезается, а отрезанные куски падают в ап-сосуд.
- Этот автоматический режим контролирован камерами и световыми сигналами.
- После того, как один датчик полностью отрезан и ликвидирован, цикл повторяется.



Принцип ликвидации

- Когда Ап-сосуд наполнен отрезанными датчиками, оборудование поставлено на транспортный контейнер, после чего ап-сосуд сбрасывается в транспортный контейнер, который впоследствии перевозится к хранению.



Оборудование для ликвидации датчиков для ВВЭР 440



Оборудование для ликвидации датчиков для ВВЭР 1000





ŠKODA JS a.s.

Благодарим за внимание.

ŠKODA JS a.s.

Orlík 266/15

316 00 Plzeň

Чешская Республика

www.skoda-js.cz

The Power of Nuclear Engineering