



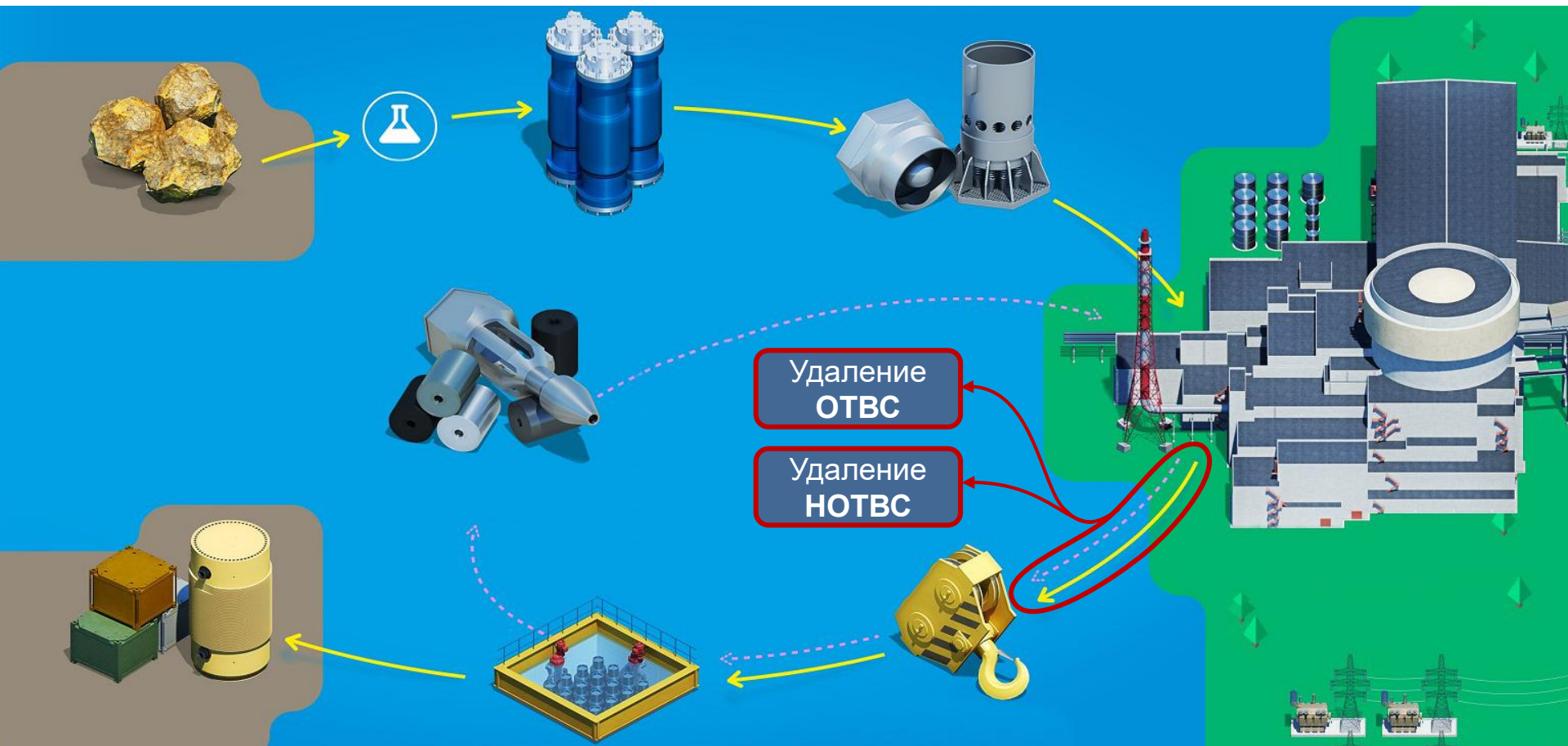
НИКИЭТ
РОСАТОМ

ОБРАЩЕНИЕ С НЕКОНДИЦИОННЫМ ОТРАБОТАВШИМ ЯДЕРНЫМ ТОПЛИВОМ НА ЭНЕРГБЛОКАХ С РЕАКТОРАМИ РБМК

Козлов Алексей Викторович

Инженер-конструктор 2 категории отдела разработки и
управления ресурсом активной зоны РБМК

Топливный цикл



Жизненный цикл АЭС

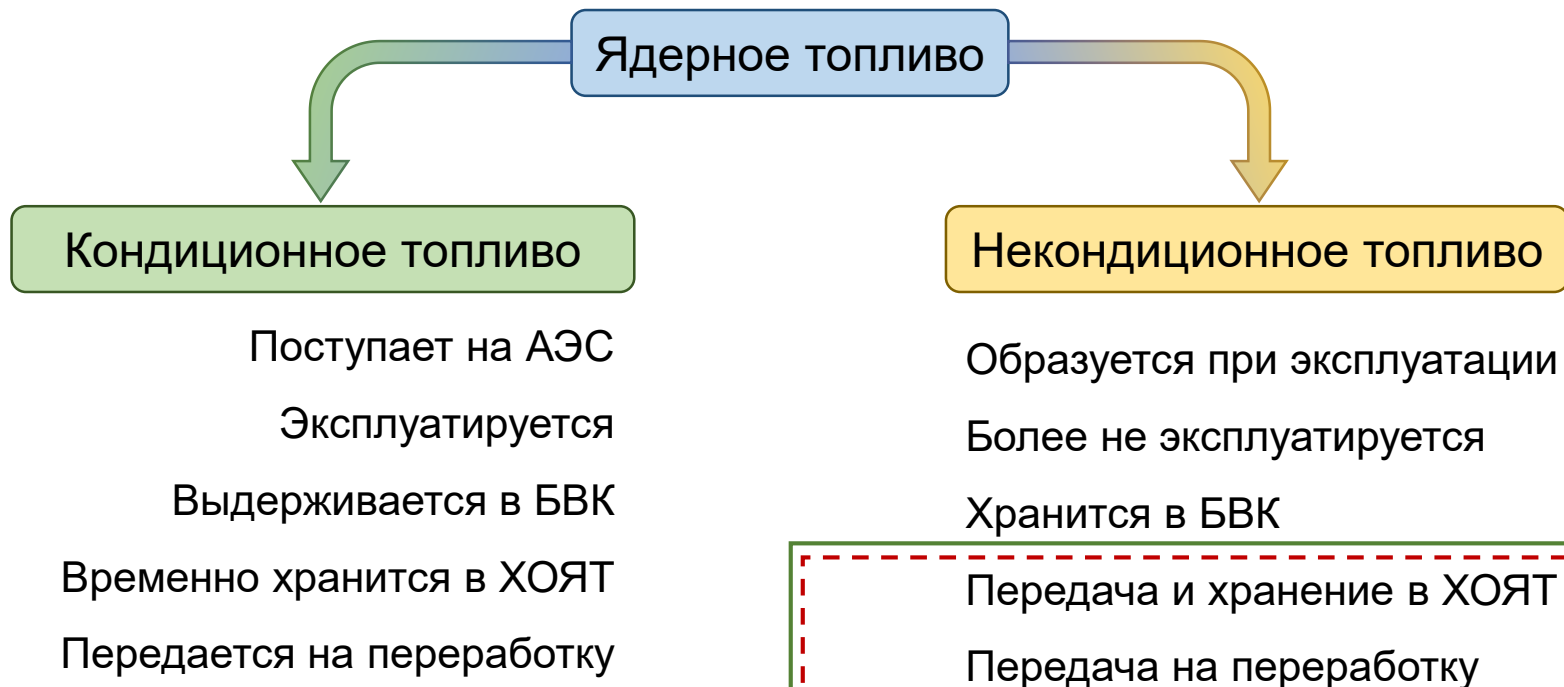
1. Проектирование
2. Строительство
3. Эксплуатация
- 4. Подготовка к выводу из эксплуатации**

Требуется удалить все ядерные материалы,
включая отработавшее ядерное топливо

5. Вывод из эксплуатации



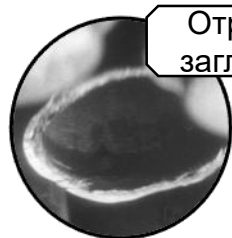
Некондиционное топливо



Применяется штатное оборудование

Требуется специализированная технология

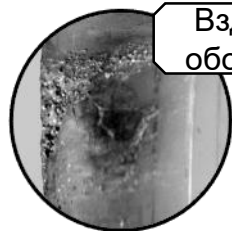
Повреждения топлива РБМК



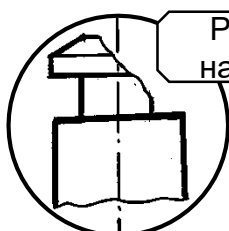
Отрывы заглушек



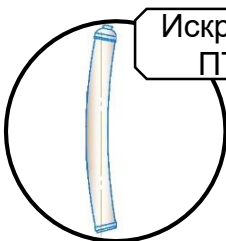
Трещины оболочек



Вздутие оболочек

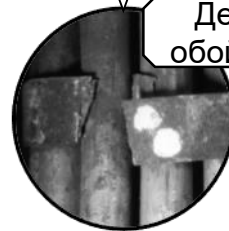


Разрушение наконечников

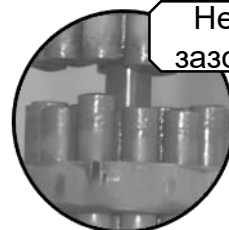


Искривление ПТ, ТВС

Выкрашивание, трещина, надрыв, перекос, потеря секторов

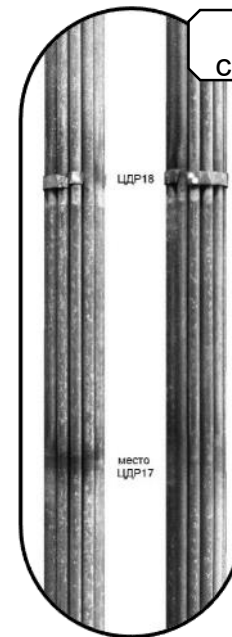


Дефекты обойм Zr ДР



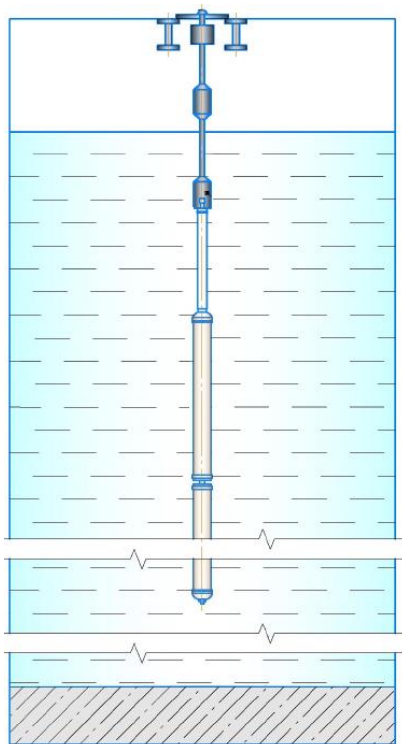
Непроектный зазор между ПТ

Сближение ПТ, выпадение твэлов, посторонние предметы

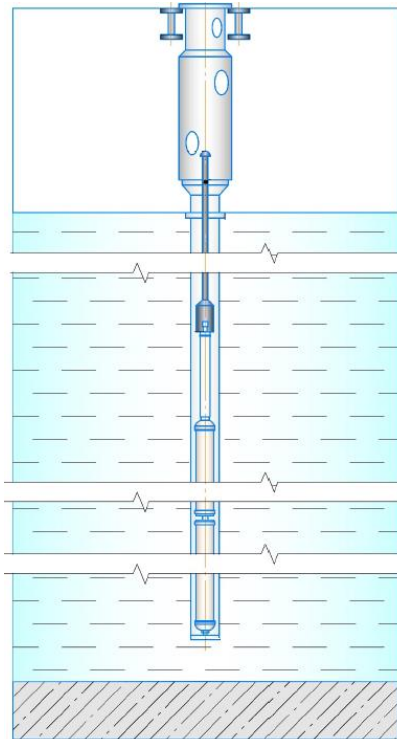


Потеря ДР, смещение ДР

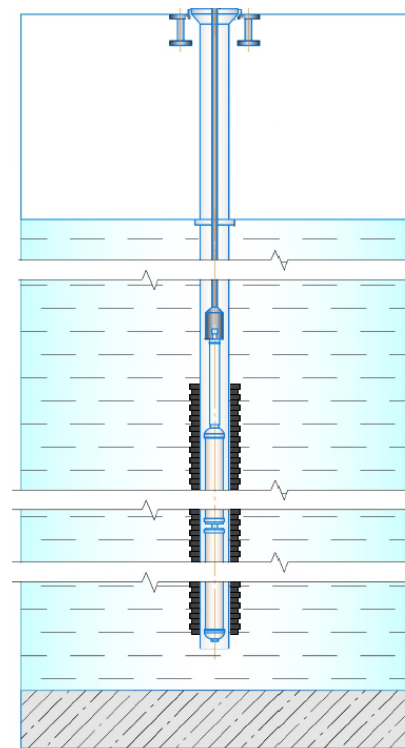
Способы хранения



БЕСПЕНАЛЬНОЕ

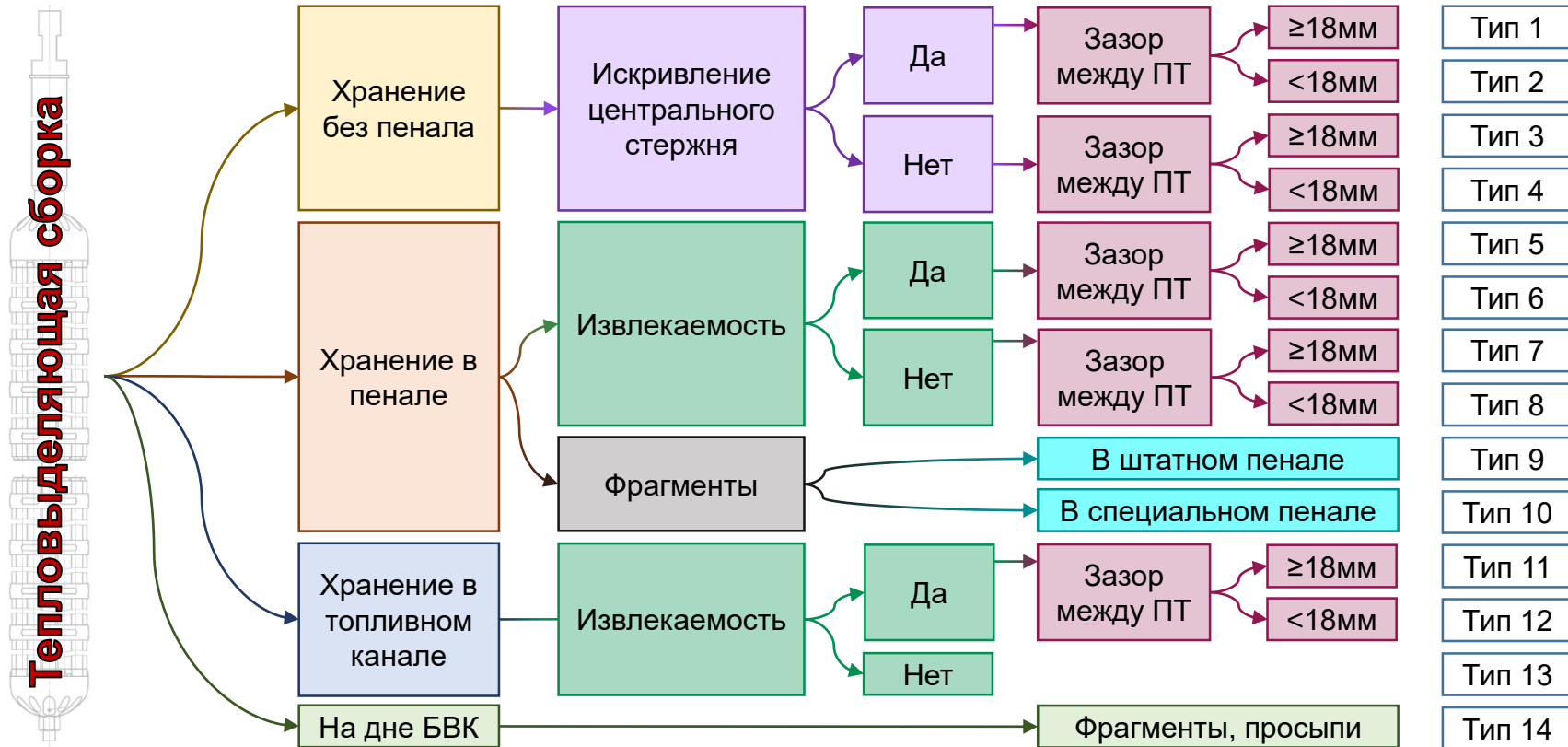


ПЕНАЛЬНОЕ

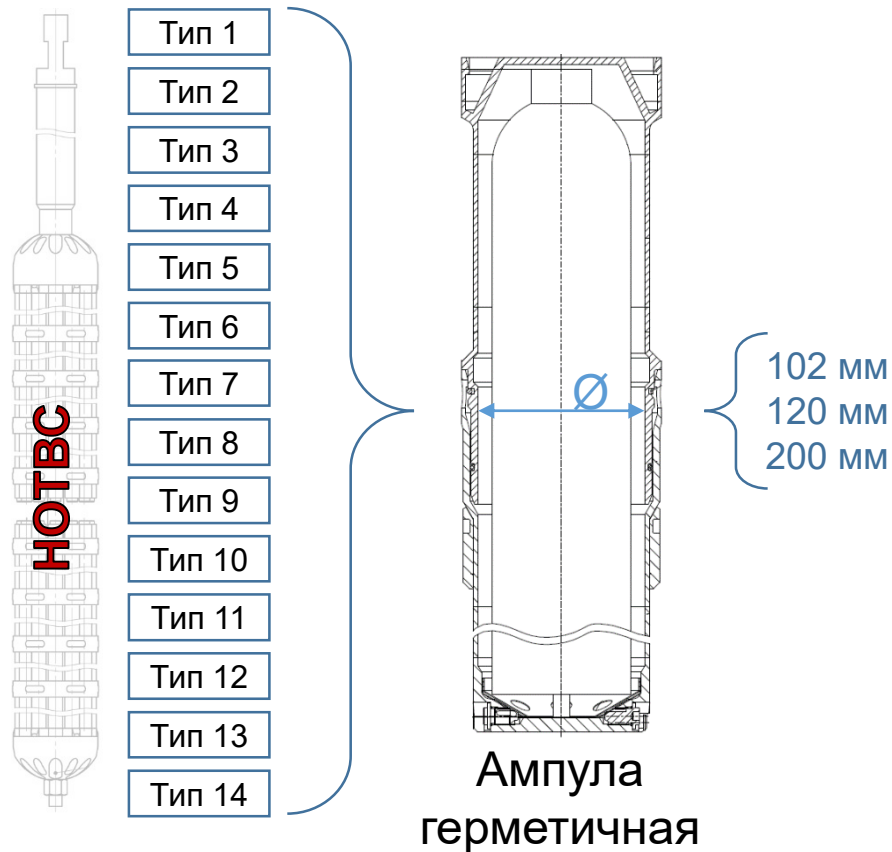


В ТОПЛИВНОМ КАНАЛЕ

Укрупненные типы НОЯТ РБМК



Конечное состояние



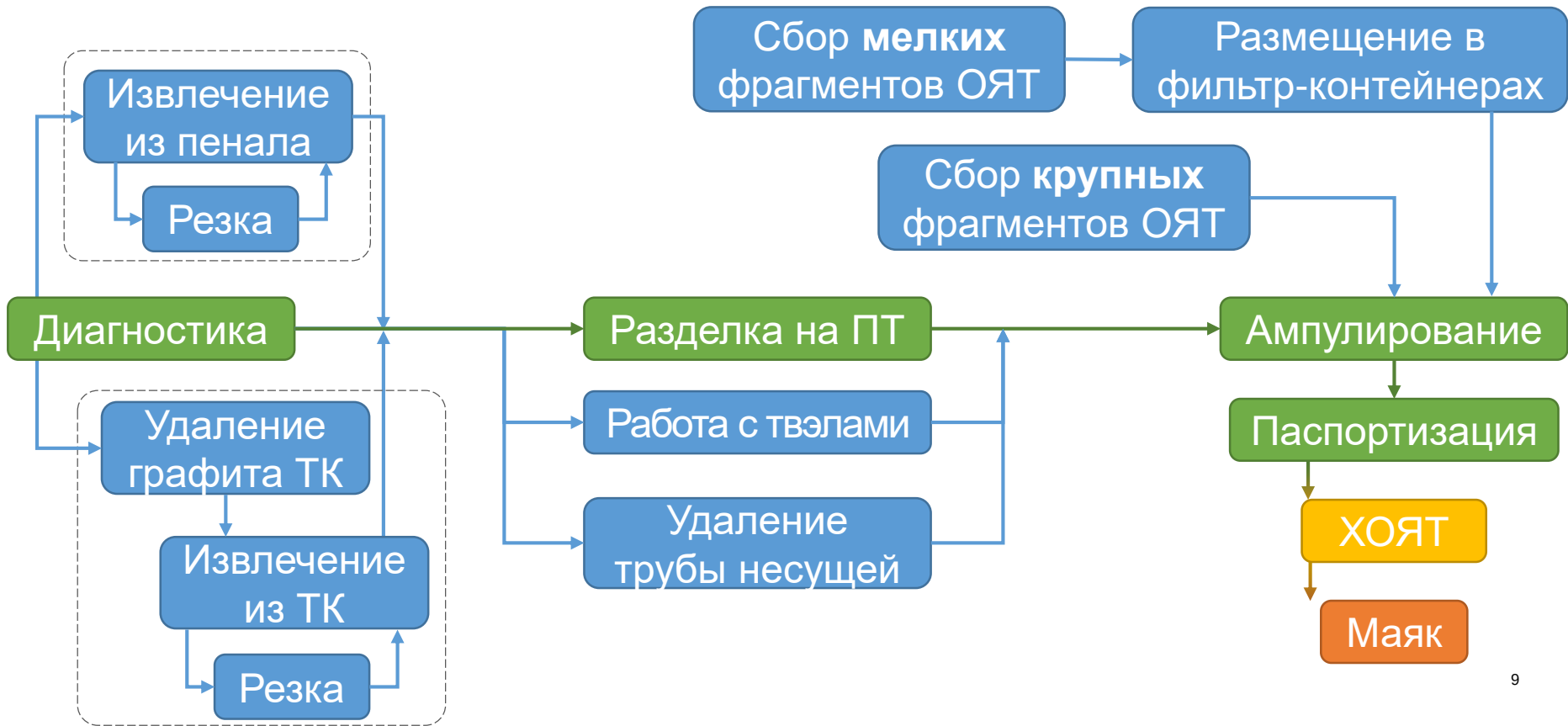
Содержимое:

- Пучок твэлов
- Отдельные твэлы
- Фрагменты НОТВС
- Фильтр-контейнеры

Обеспечивает:

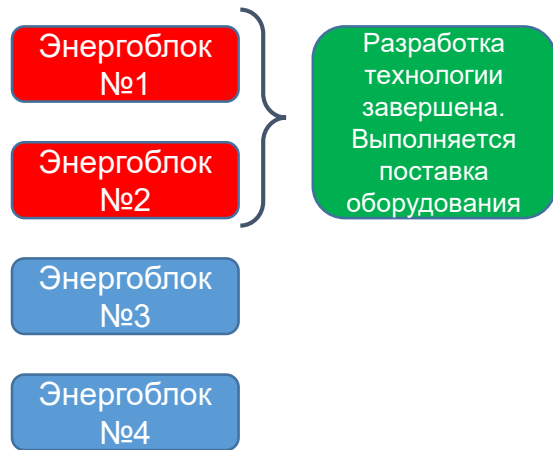
- Хранение
- Транспортирование
- Утилизацию

Общие положения технологии



Этапы разработки технологии обращения с НОТВС на энергоблоках АЭС с реакторами РБМК-1000

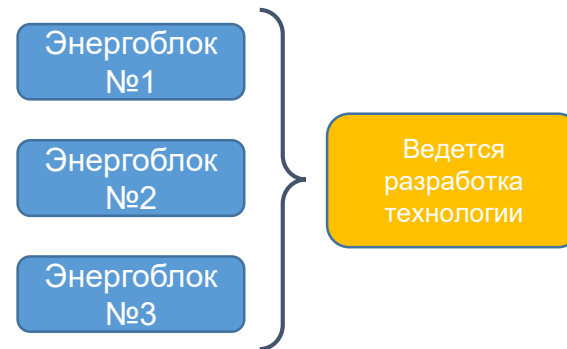
Ленинградская АЭС



Курская АЭС



Смоленская АЭС

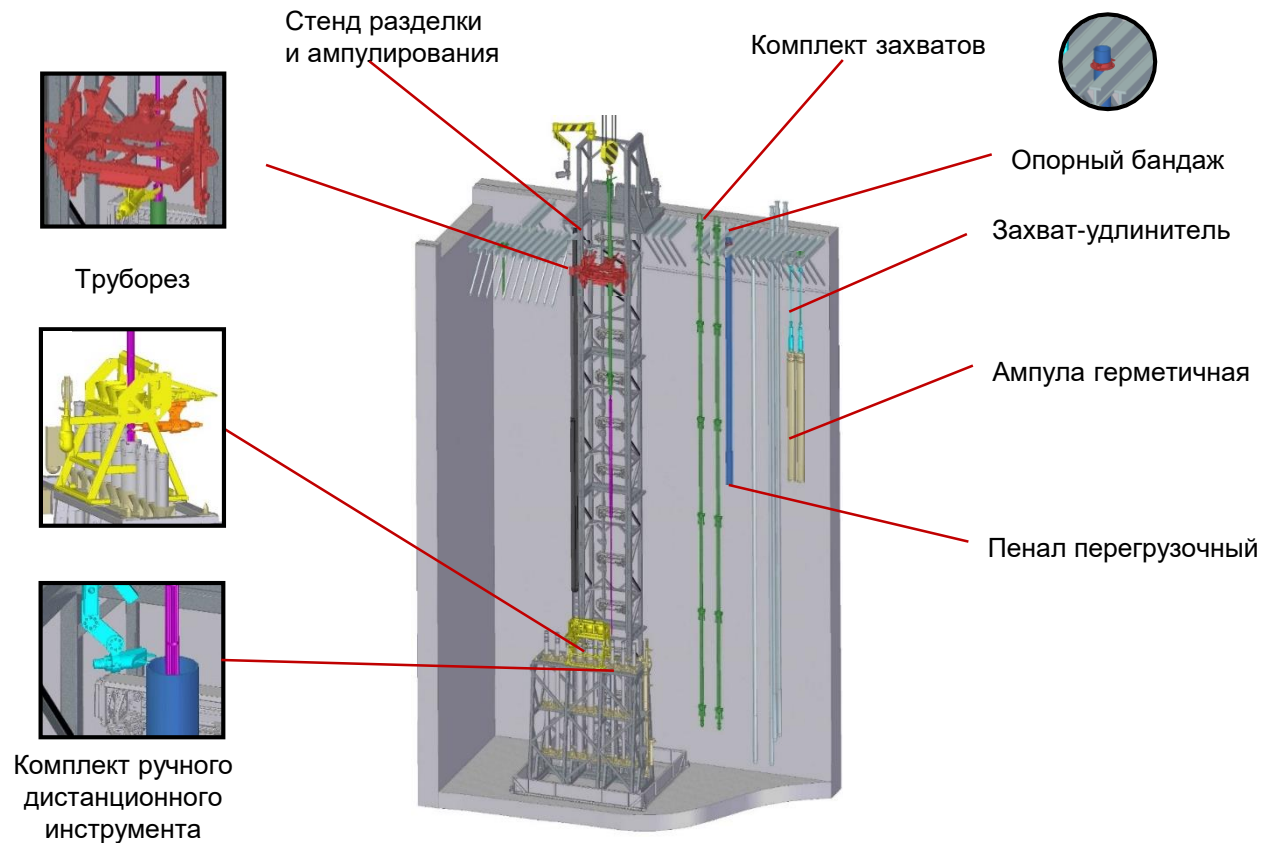


- энергоблок остановлен



- энергоблок эксплуатируется

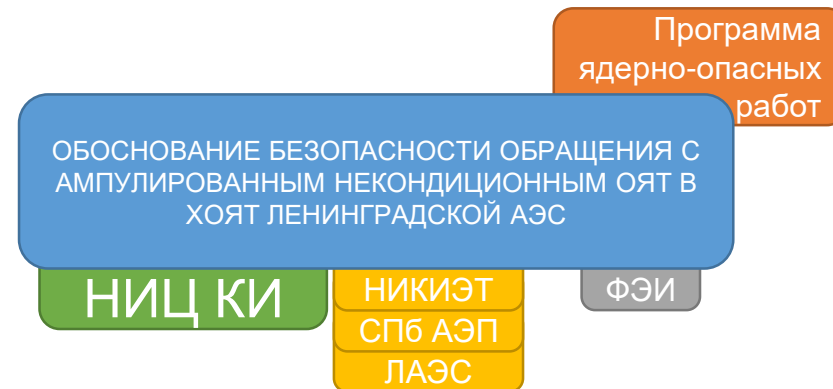
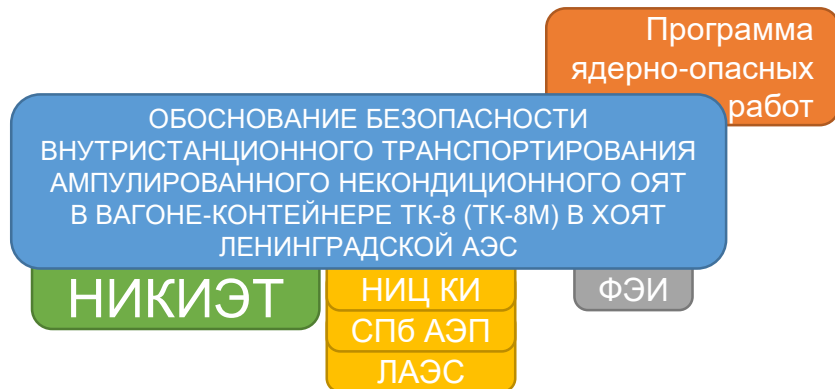
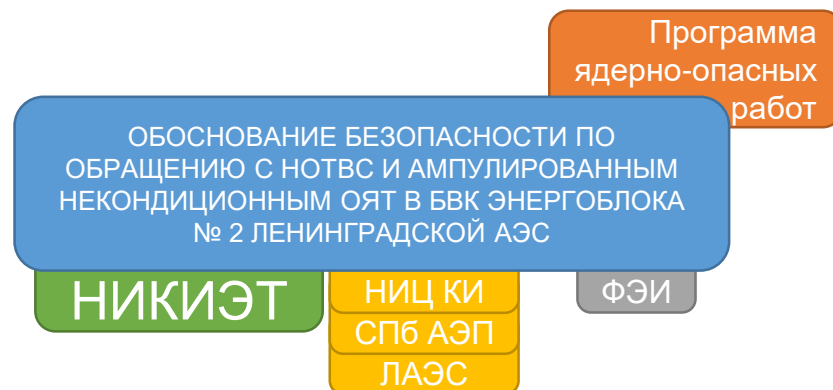
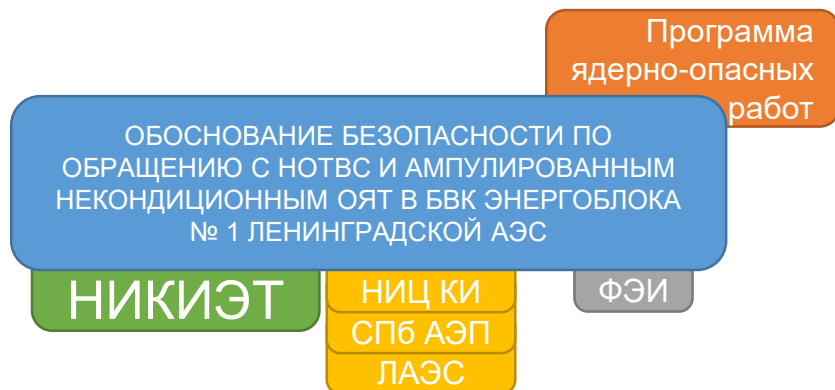
Обращение с некондиционным топливом на энергоблоках Ленинградской АЭС. Применяемое оборудование



Не отображено (укрупненно):

Крановое оборудование
Система удаления продуктов резки
Система видеонаблюдения
Система освещения
Система диагностики
Система паспортизации
Пробка-захват
Пенал герметичный
Чехол транспортный для ВТУК

Обращение с некондиционным топливом на энергоблоках Ленинградской АЭС. Обосновывающие материалы



Отличия технологий обращения с НОЯТ на Ленинградской и Курской АЭС.

Конструкция ампулы герметичной

- 3 типоразмера ампул: 102, 120 и 200 мм;
- Дистанционная установка и закрытие крышек ампул в БВ;
- Не подлежит повторному использованию;
- Переработка ОЯТ выполняется вместе с ампулой;

Ленинградская АЭС

- Транспортировка из ЦЗ в ХОЯТ выполняется без герметизирующих уплотнений;
- Герметизация ампулы выполняется в ХОЯТ перед вывозом на переработку;

Курская АЭС

- Герметизация и осушение ампулы выполняется в БВ под водой;
- Транспортировка из ЦЗ в ХОЯТ выполняется в герметичном состоянии;

Разрабатываемое оборудование для Курской АЭС.

Модернизация оборудования
для РИА НОТВС в БВ
Ленинградской АЭС



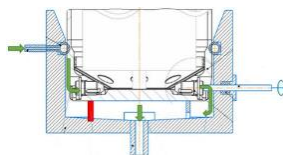
- ☐ Кантователь
- ☐ Устройство открытия/закрытия крышек герметичных ампул
- ☐ Технологические пеналы для обращения с кантователем
- ☐ Узел осушки и контроля герметичности



Вновь разрабатываемое
оборудование для
транспортировки ампул



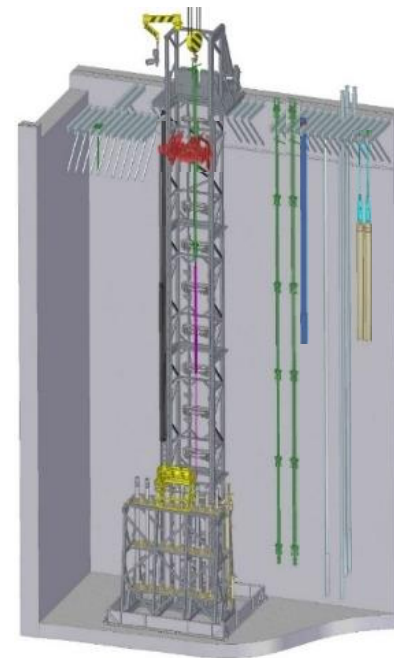
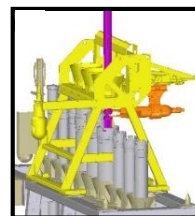
- ☐ Контейнер перегрузочный для ампул
- ☐ Пенал герметичный
- ☐ Чехол транспортный
- ☐ Штанга-удлинитель
- ☐ Пробка-захват
- ☐ Вспомогательное оборудование
- ☐ Оснастка



Вновь разрабатываемое
оборудование для хранения
ампул в ХОЯТ



- ☐ Подвеска для хранения
- ☐ Передающее устройство
- ☐ Страхующее устройство
- ☐ Вспомогательное оборудование
- ☐ Оснастка



Обращение с некондиционным топливом на энергоблоках Ленинградской и Курской АЭС. Участники работы

Ленинградская
АЭС

Технология



НИКИЭТ
РОСАТОМ

Оборудование



ЦКБМ
РОСАТОМ



Обосновывающие материалы



НИКИЭТ
РОСАТОМ



Курская
АЭС



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ



НИКИЭТ
РОСАТОМ



НИКИЭТ
РОСАТОМ



ЦКБМ
РОСАТОМ



НИКИЭТ
РОСАТОМ



АТОМЭНЕРГОПРОЕКТ
РОСАТОМ

Заключение

Разработанная технология решает существующую проблему безопасного вывоза некондиционного отработавшего ядерного топлива, что позволяет перейти к следующему шагу жизненного цикла АЭС – выводу из эксплуатации.



Благодарю за внимание

Козлов Алексей Викторович

Инженер-конструктор 2 категории отдела разработки и
управления ресурсом активной зоны РБМК

kozlov_av@nikiet.ru