



НИКИЭТ
РОСАТОМ

Вывод из эксплуатации открытого бассейна-хранилища РАО № 365 ФГУП «ГХК»

Пятая научно-практическая конференция «Охрана окружающей среды и обращение с РАО НПЦ»
ФГУП «Радон»

Якунин Дмитрий Михайлович
Инженер-конструктор 2 категории, АО «НИКИЭТ»

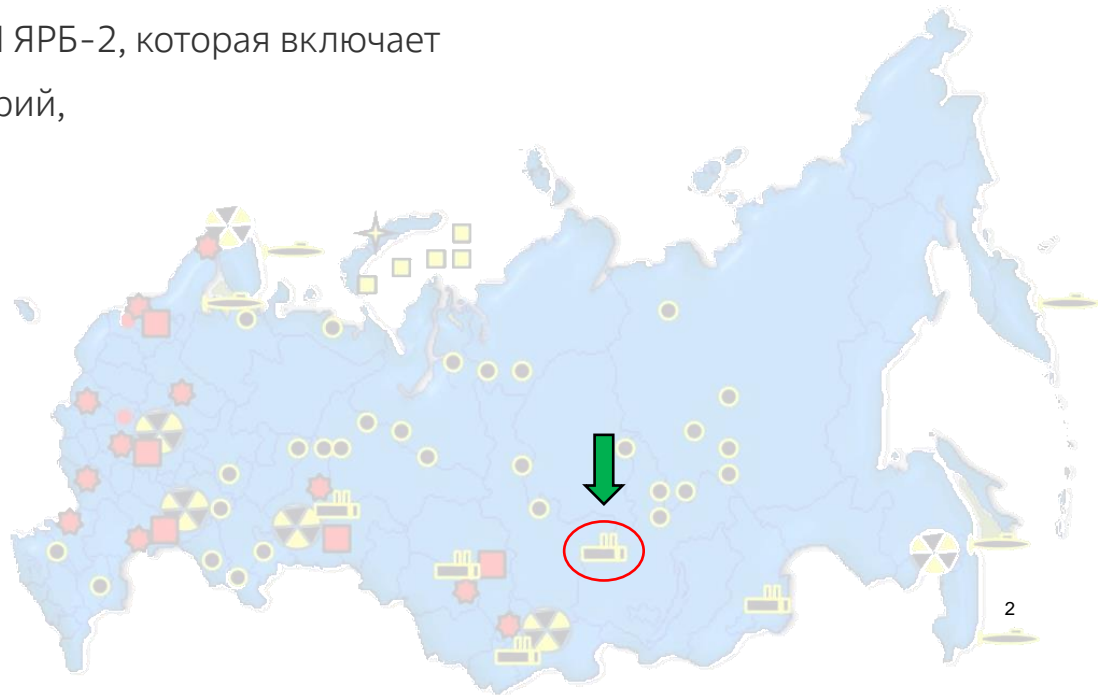
Предпосылки

Проблема ядерного наследия – одна из ключевых для мировой атомной промышленности.

Практическому решению посвящена ФЦП ЯРБ-2, которая включает

- реабилитацию загрязненных территорий,
- вывод из эксплуатации ЯРОО,
- ликвидацию ПВХРО.

Более 70 объектов по всей России,
в том числе бассейн-хранилище РАО
№ 365 ФГУП «ГХК»



Бассейн-хранилище РАО №365

Введен в эксплуатацию в 1958 г.

Предназначен для приема и временного хранения:

- некондиционных условно чистых вод реакторного завода
- нормативной чистых вод радиохимического производства,
- некондиционных жидких нетехнологических отходов.

С 2014 г. не эксплуатируется, ведется подготовка к ВЭ.



Цель проекта:

Удаление радиоактивных веществ с водоохранной зоны, перевод в радиационно-безопасное состояние

Задачи проекта:

1. Извлечение загрязненных радионуклидами материалов противодиффузионного экрана (ПФЭ)
2. Временное размещение материалов на полигоне хранения радиоактивных отходов (ПВХРО)
3. Приведение территории бассейна в радиационно-безопасное состояние

Варианты вывода

1. Извлечение и передача образующихся отходов НО РАО

- Отказ от дальнейшего использования 80 тыс. м³ материалов
- Увеличение общей стоимости проекта на 400% по тарифам 2022 г.

2. Отложенное (на 10 лет) извлечение материалов с окончательным размещением на объекте №354а по окончании его эксплуатации

- Увеличение общей стоимости на 132% с учетом дисконтирования
- Не соответствует целям и задачам ФЦП ЯРБ-2

3. Размещение на действующем ПВХРО ФГУП «ГХК» в сертифицированных контейнерах ПУ-2

- Увеличение общей стоимости на 426% за счёт покупки 5860 контейнеров
- Образование большого объема металлических РАО

4. Извлечение и временное размещение материалов на ПВХРО в ангарах

- Немедленный демонтаж объекта №365 – задача ФЦП ЯРБ-2
- Позволяет использовать материалы для захоронения объекта №354а
- Сниженный объем образования вторичных РАО
- Временное размещение на ПВХРО в ангарах повысит стоимость на 35%

Технология

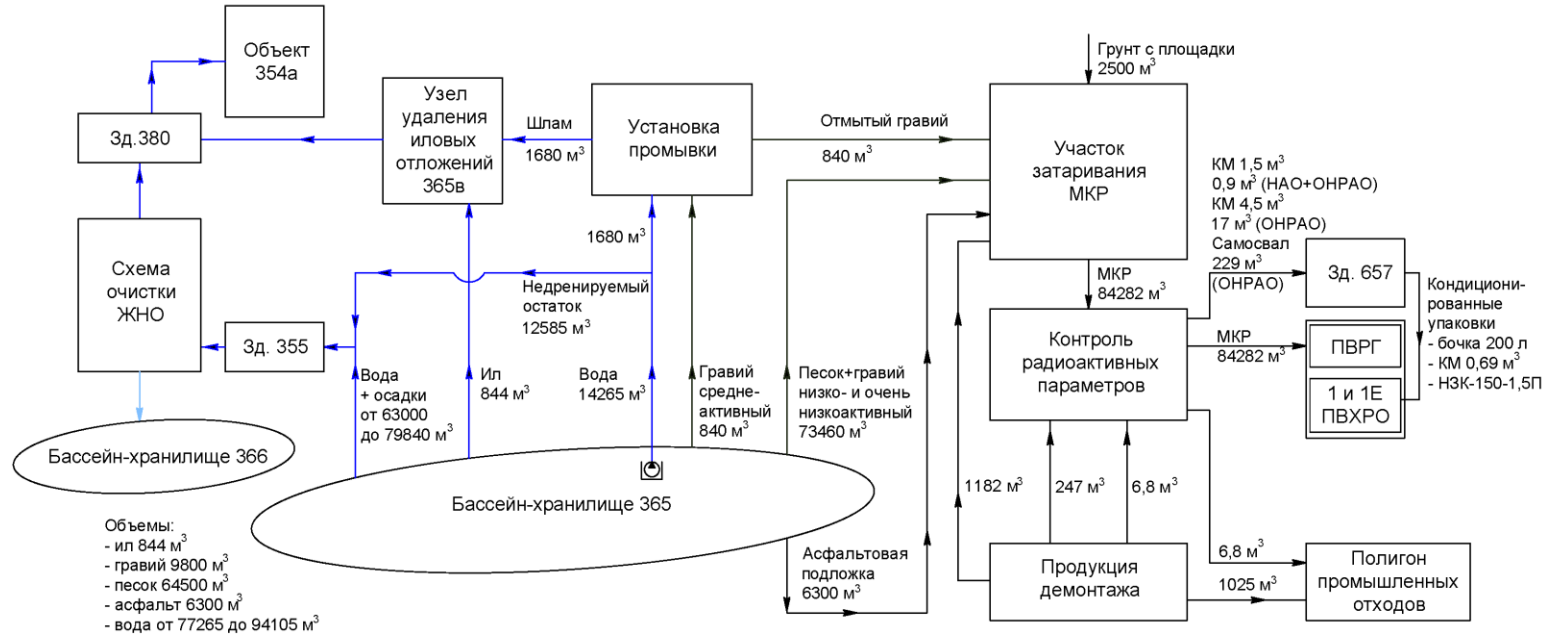
Извлечение илов

Демонтаж ПФЭ

Транспортировка

Размещение на ПВХРО

Учёт и контроль



Технология. Извлечение иловых отложений

Извлечение илов

Демонтаж ПФЭ

Транспортировка

Размещение на ПВХРО

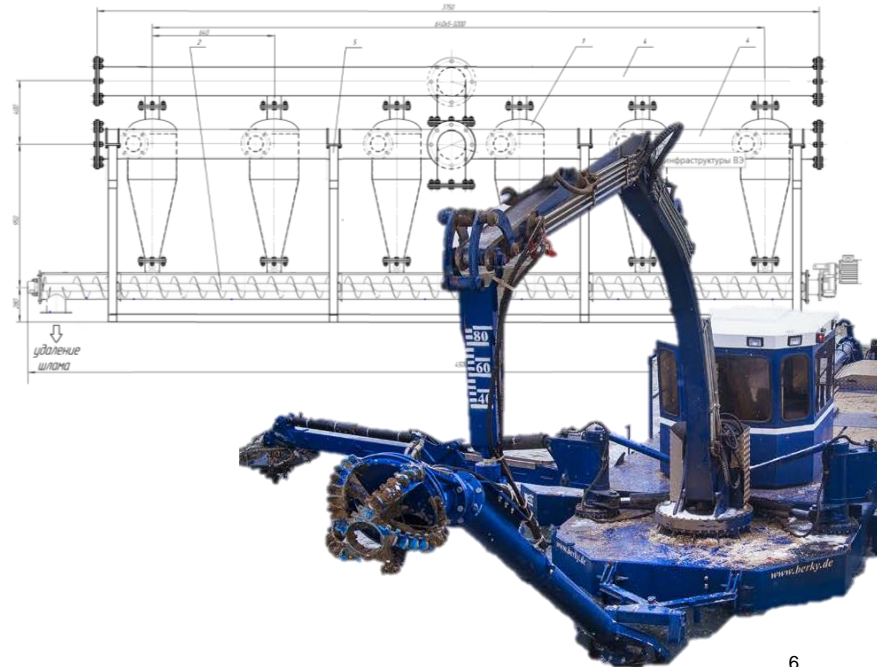
Учёт и контроль

Сбор иловых отложений со дна бассейна производится с помощью **земснаряда** с последующим их сгущением на **гидроциклонах** и передачей насосом на существующие **баки-отстойники**.

Осветленная вода сливается обратно в бассейн, сгущенная пульпа передается на объект №354а.

Комплект оборудования для извлечения позволяет:

- Извлекать пульпу с производительностью до $540 \text{ м}^3/\text{ч}$,
- эффективно разделять пульпу на среднеактивные (илы) и низкоактивные (вода) компоненты



Технология. Демонтаж ПФЭ

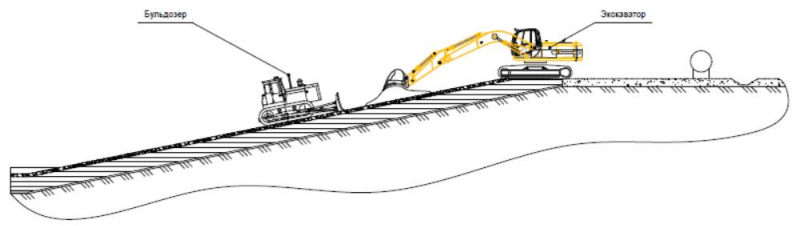
Извлечение илов

Демонтаж ПФЭ

Транспортировка

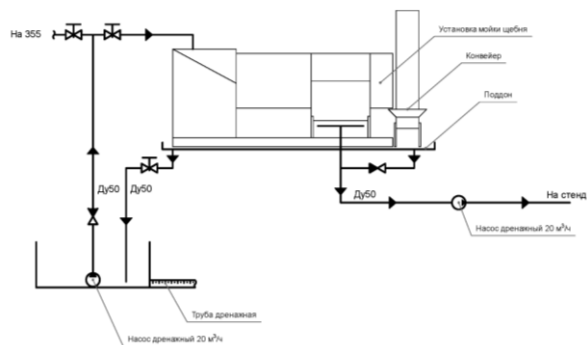
Размещение на ПВХРО

Учёт и контроль



Очищенный от иловых отложений ПФЭ извлекается **послойно** с помощью бульдозера и экскаватора, затем транспортируется на участок затаривания самосвалами.

Для дезактивации наиболее загрязненных илом участков гравийного слоя ПФЭ используется скруббер-бутара. Источником технической воды при этом является дренированная вода бассейна-хранилища.



Решение позволяет снизить активность гравия до требуемых параметров, при этом исключает образование вторичных ЖРО.

Технология. Транспортировка

Извлечение илов

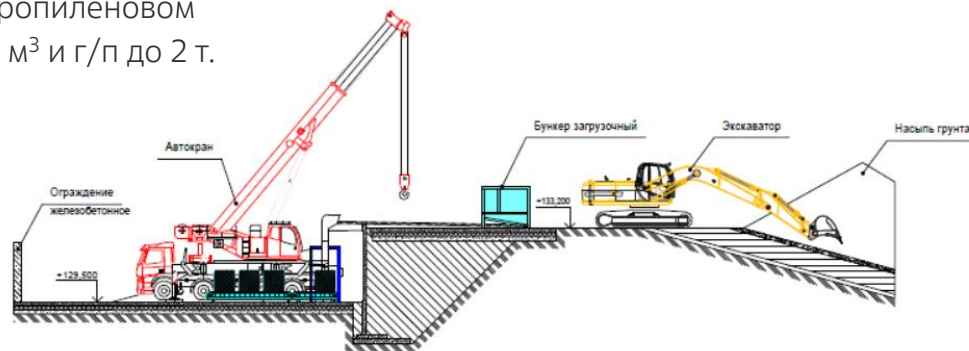
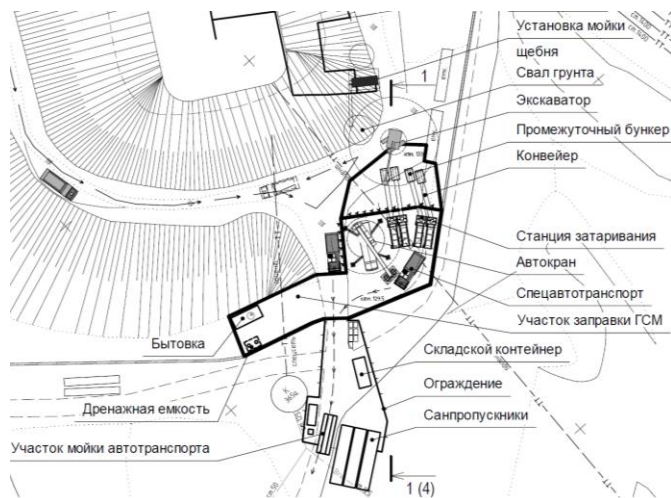
Демонтаж ПФЭ

Транспортировка

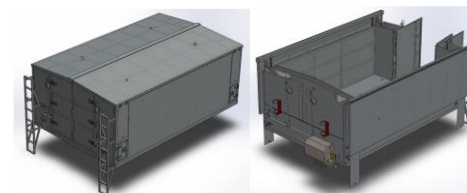
Размещение на ПВХРО

Учёт и контроль

Извлеченные материалы размещаются в полипропиленовом мягком контейнере (типа «Биг-бэг») объемом 1 м³ и г/п до 2 т. Производительность участка – до 42 м³/ч.



Станция затаривания МКР



Кузов спецавтотранспорта

Технология. Размещение на ПВХРО

Извлечение илов

Демонтаж ПФЭ

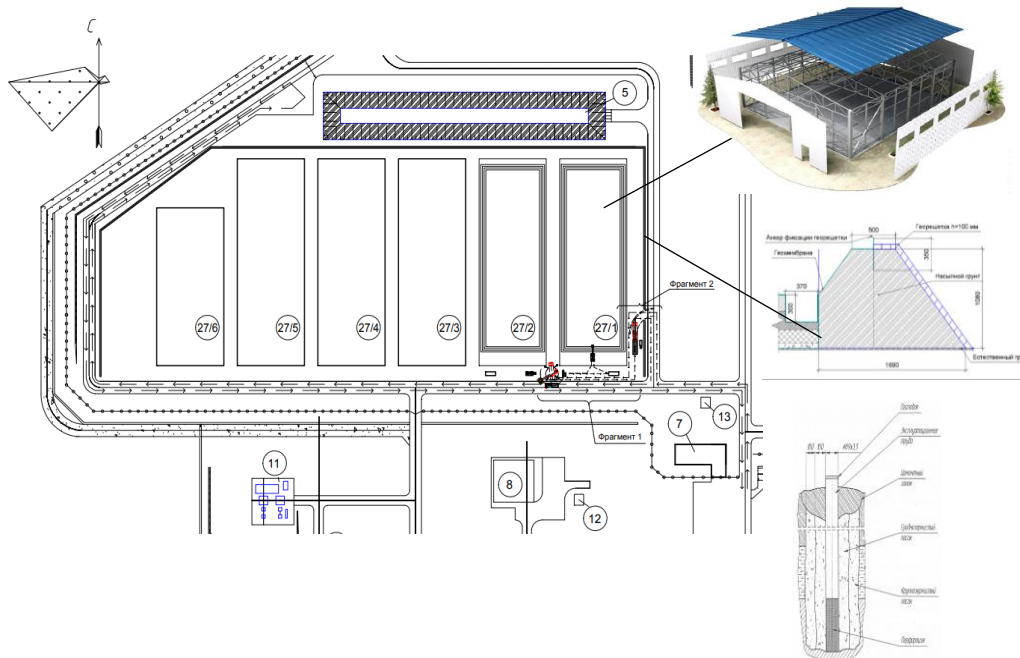
Транспортировка

Размещение на ПВХРО

Учёт и контроль

Извлеченные материалы размещаются на существующей ПВХРО. Локализация загрязненных материалов обеспечивается системой активных и пассивных барьеров:

- гидроизолированная площадка с системой сбора и очистки ливневых стоков, локальной системой сбора жидких сред из ангаров
- быстровозводимые укрытия (ангары) полной заводской готовности,
- гидроизолированная обваловка по периметру,
- система гидрологического мониторинга и радиационного контроля.



Технология. Учёт и контроль РВ

Извлечение илов

Демонтаж ПФЭ

Транспортировка

Размещение на ПВХРО

Учёт и контроль

Радиационный контроль извлекаемых загрязненных материалов и РАО включает в себя:

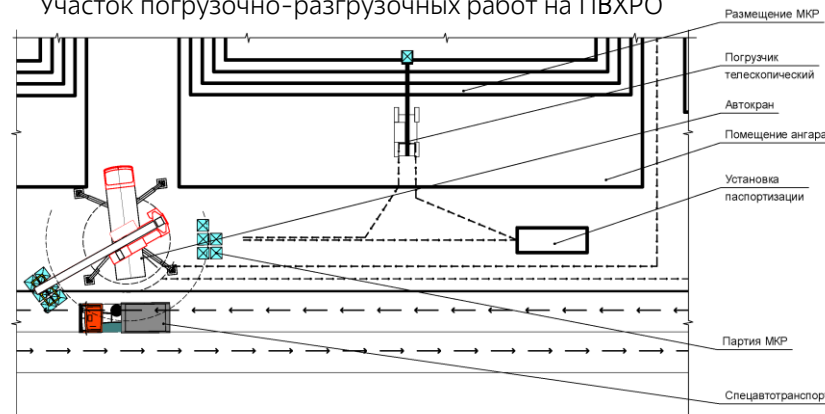
Контроль на этапе сбора, первичной сортировки, демонтажа и фрагментации оборудования и инженерных сетей

Контроль до и после дезактивации

Контроль состояния барьеров безопасности и эффективности средств локализации

Контроль при обращении с заполненными МКР, в том числе при прохождении процедуры учета РАО перед транспортировкой за пределы ЗКД площадки объекта №365

Участок погрузочно-разгрузочных работ на ПВХРО



1. Контроль проводится в объеме выборки, позволяющей определить удельную активность с вероятностью 0,95 – 1 МКР на 15 шт.
2. При загрузке с МКР берется проба и устанавливается идентификатор, а перед установкой в ангар он же подлежит паспортизации.

Радиационная безопасность

Основные контролируемые параметры	Средство контроля
Контроль при проведении работ	
1. МАЭД гамма-излучения на рабочем месте операторов в кабинах транспортных средств	Дозиметр-радиометр с сигнализацией
2. МАЭД гамма-излучения на рабочем месте операторов станции затаривания	-//-
3. Мощность дозы гамма-излучения на поверхности ПФЭ	Переносные средства с мобильной лабораторией, дрон с блоком детект-я
4. Удельная активность проб извлекаемых материалов по альфа-, бета-активным радионуклидам	
5. Удельная активность воздуха в зоне дыхания на рабочем месте	Установка детектирования аэрозолей
6. Удельная активность воздуха в каркасном укрытии	-//-
7. МАЭД и радионуклидный состав РВ в МКР	Дозиметр-радиометр, паспортизатор
8. Индивидуальная дозовая нагрузка	Индивидуальные дозиметры
Контроль при эксплуатации хранилищ	
8. Удельная активность воздуха внутри каркасного укрытия (периодически)	Переносная установка детектирования
9. Гидрологический мониторинг около ПВХРО (периодический)	Скважины с отбором проб для лаб. анализа
10. Удельная активность жидких сред, накапливаемых в резервуаре стоков	Радиометрический датчик

Заключение

Принятые технологические решения призваны обеспечить ликвидацию объекта ядерного наследия в короткие сроки, при обязательном условии соблюдения всех мер экологической и радиационной безопасности.

Проект прошел отраслевую экспертизу и принят к реализации в период с 2023 по 2027 гг.

Разработанная технология не имеет аналогов и может быть использована в дальнейшем для ликвидации подобных объектов.



Спасибо за внимание

Якунин Дмитрий Михайлович
Инженер-конструктор 2 категории

Тел.: +7 (499) 763 04-10
Моб. тел.: +7 (966) 341 48-68
E-mail: dmyakunin@nikiet.ru
www.nikiet.ru

21.09.2023

