



РОСАТОМ

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»

ФГУП «Горно-химический комбинат»

Вывод из эксплуатации (ВЭ) ЯРОО

ФГУП «ГХК».

Обращение с РАО, образующимися при ВЭ ПУГР

ФГУП «ГХК».

Директор РЗ ФГУП «ГХК» М.В. Антоненко

Главный инженер РЗ ФГУП «ГХК» А.В. Леонов

Главный инженер ИХЗ ФГУП «ГХК» И.Н. Сеелев

Главный инженер РХЗ ФГУП «ГХК» С.И. Бычков

10 ноября 2015 года

Горно-химический комбинат входит в контур Госкорпорации «Росатом» и является одним из лидеров отрасли в вопросах бэкенда



Часть I

Вывод из эксплуатации (ВЭ) ЯРОО ФГУП «ГХК».

Объекты подлежащие выводу из эксплуатации

Реакторное
производство

Радиохимическое
производство



Открытые бассейны-
хранилища ЖРО



Хранилища ТРО

Вывод из эксплуатации реакторного производства

Промышленные уран-графитовые реакторы (АД, АДЭ-1 и АДЭ-2)

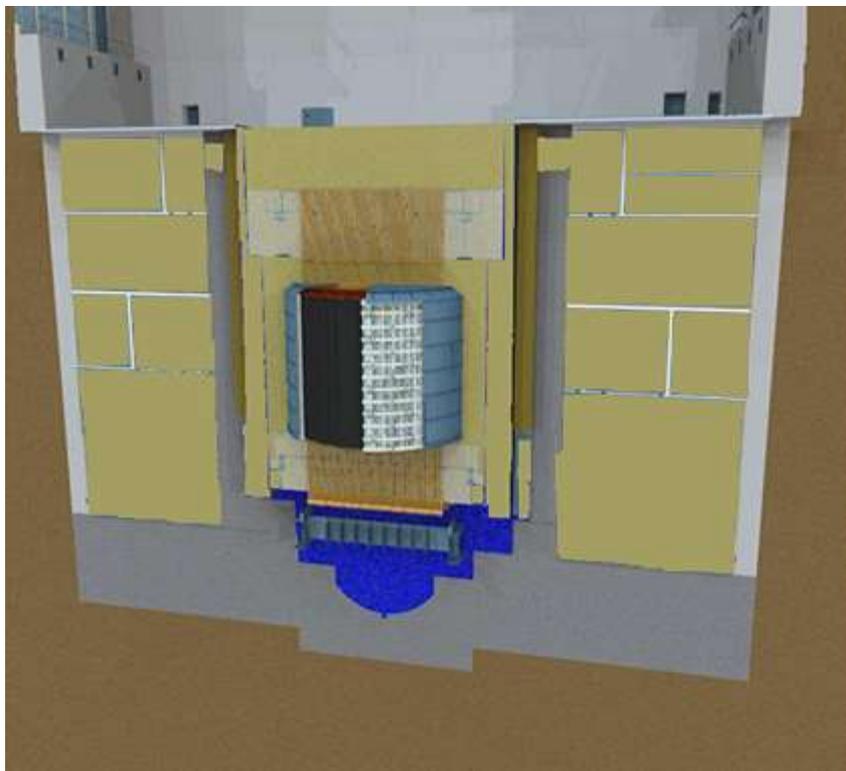


Бассейны выдержки ОЯТ ПУГР

Теплоэнергетическое оборудование реактора АДЭ-2

Производство водо- и воздухоснабжения

Вывод из эксплуатации реакторного производства



Вид реактора после заполнения барьерными материалами

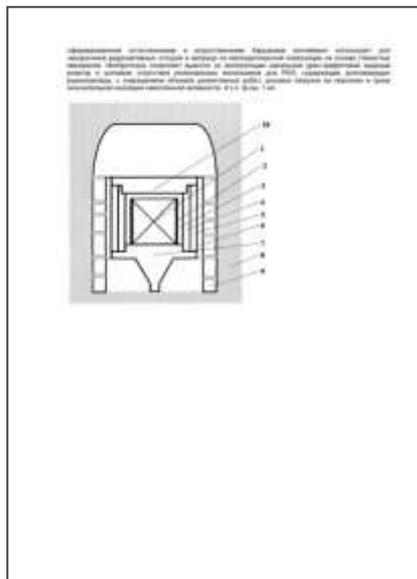
Вывод из эксплуатации реакторов осуществляется по варианту захоронения на месте.

Основным аргументом в пользу данного варианта ВЭ является уникальное расположение реакторов в горных выработках.

Безопасность захоронения реакторов на месте обеспечивается на основе реализации принципа многобарьерной защиты.

Изобретение ФГУП «ГХК»

На разработанный специалистами ФГУП «ГХК» метод вывода из эксплуатации промышленных уран-графитовых реакторов методом захоронения получен патент на изобретение



Золотые медали:
на XVI Московском международном салоне изобретений "Архимед-2013" и 41-ой Международной выставке изобретений (Женева).

Реализованные этапы ВЭ ПУГР

Создание опорной бетонной «подушки»:

- создание технологических проходов, прокладка бетоноводов, монтаж технологического оборудования;
- заполнение подреакторных пространств бетоном через проходки, созданные в конструктивных элементах реактора.



Реализованные этапы ВЭ ПУГР



Удаление песчаной засыпки из пространства между боковой биологической защитой и стенками бетонной шахты реактора.



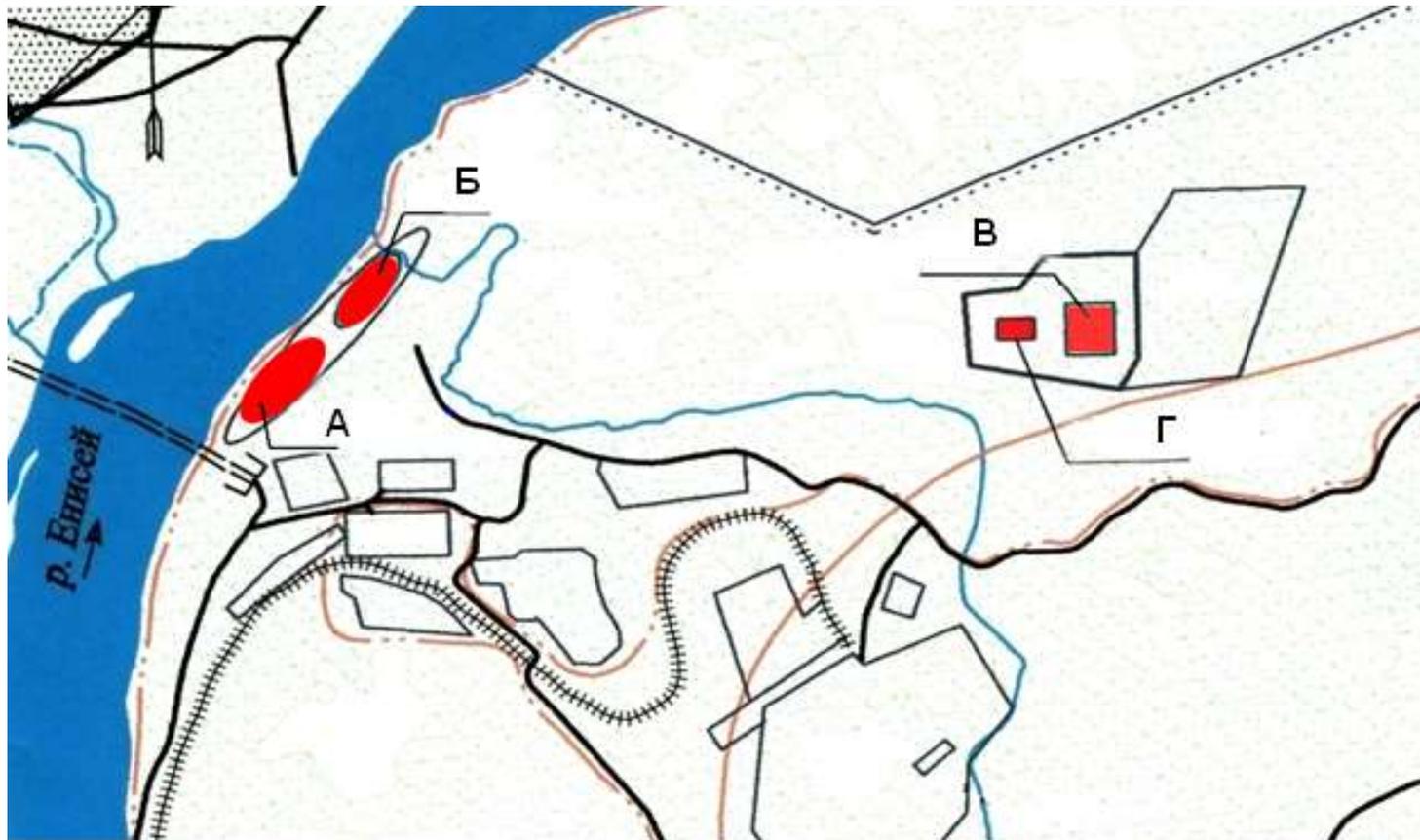
Реализованные этапы ВЭ ПУГР



Удаление радиоактивных иловых отложений из бассейнов выдержки ОЯТ и технологических шахт с последующим отверждением



Вывод из эксплуатации открытых бассейнов-хранилищ РАО



Открытые бассейны-хранилища РАО

Вывод из эксплуатации открытых бассейнов-хранилищ РАО

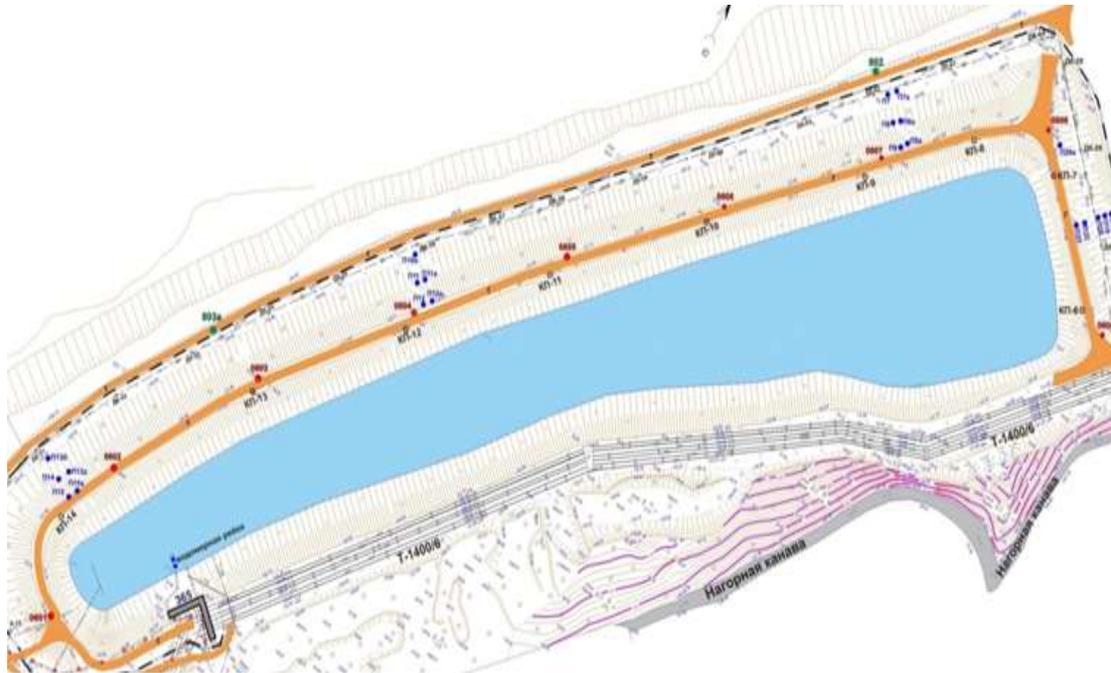


Бассейн
(справа) после
завершения
работ по ВЭ

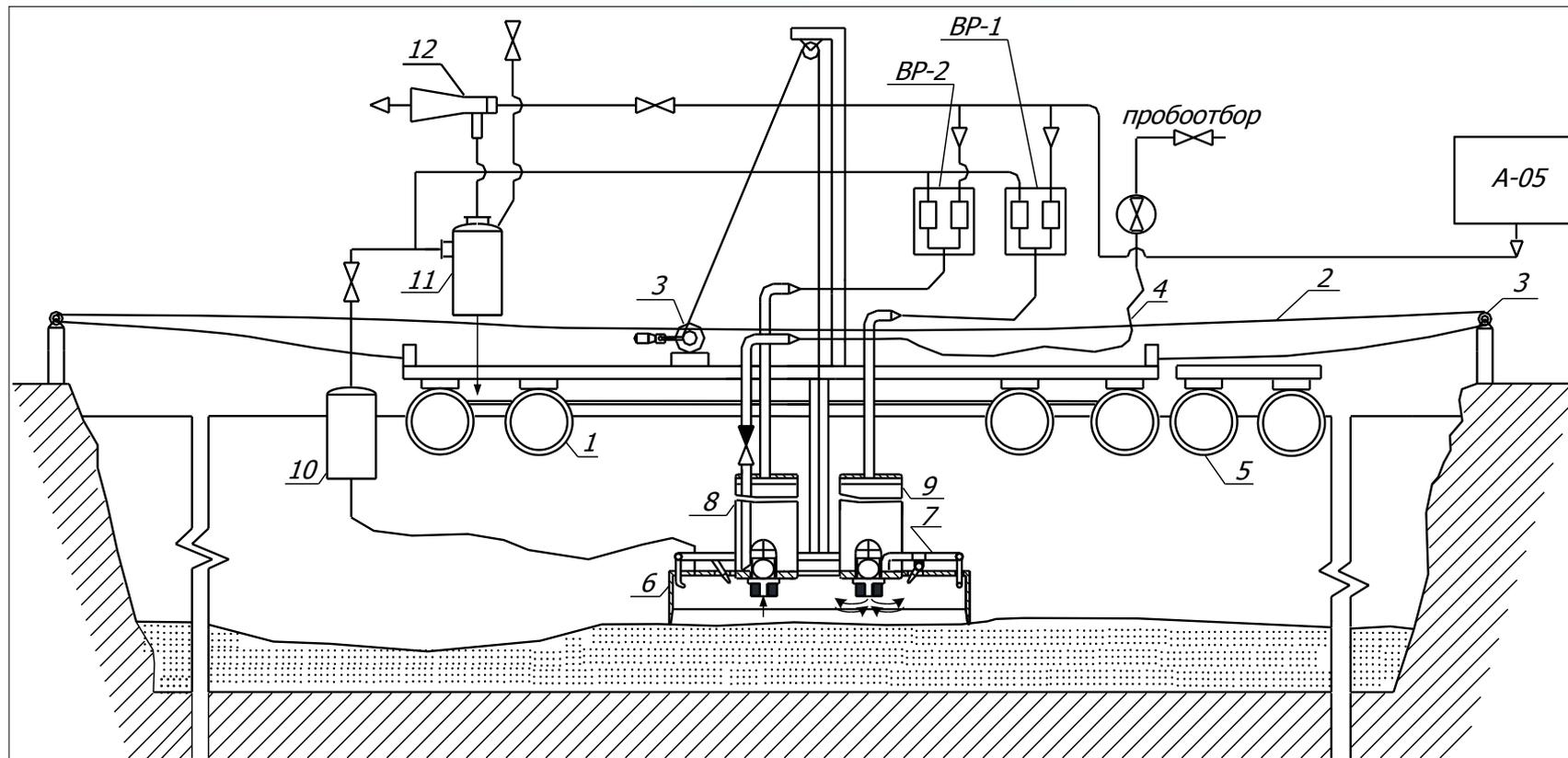
В период 2001-2009 гг. были проведены работы по послойной засыпке чаши одного из бассейнов природными материалами без извлечения РАО. В настоящее время статус объекта - пункт временного хранения РАО.

Вывод из эксплуатации открытых бассейнов-хранилищ РАО

В настоящее время эксплуатация бассейна 365 прекращена и выполняется отработка технологии обращения с иловыми отложениями, объем которых достигает нескольких тысяч кубических метров.



Оборудование для извлечения иловых отложений из-под слоя воды



1 - Платформа

2 - Трос

3 - Лебедка

4 - Гибкий рукав

5 - Плавающие понтоны

6 - Приемная камера

7 - Коллектор системы сопел

8 - Откачивающий погружной насос

9 - Взмучивающий погружной насос

10 - Компенсирующий сосуд

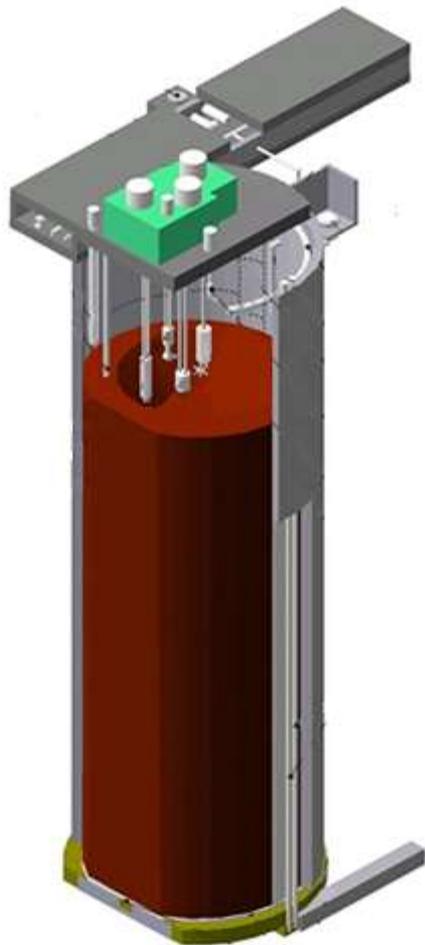
11 - Фильтр ФАРТОС

12 - Эжектор

A-05 - Компрессорная установка

BP - Воздухораспределительное устройство

Вывод из эксплуатации подземных емкостей-хранилищ РАО

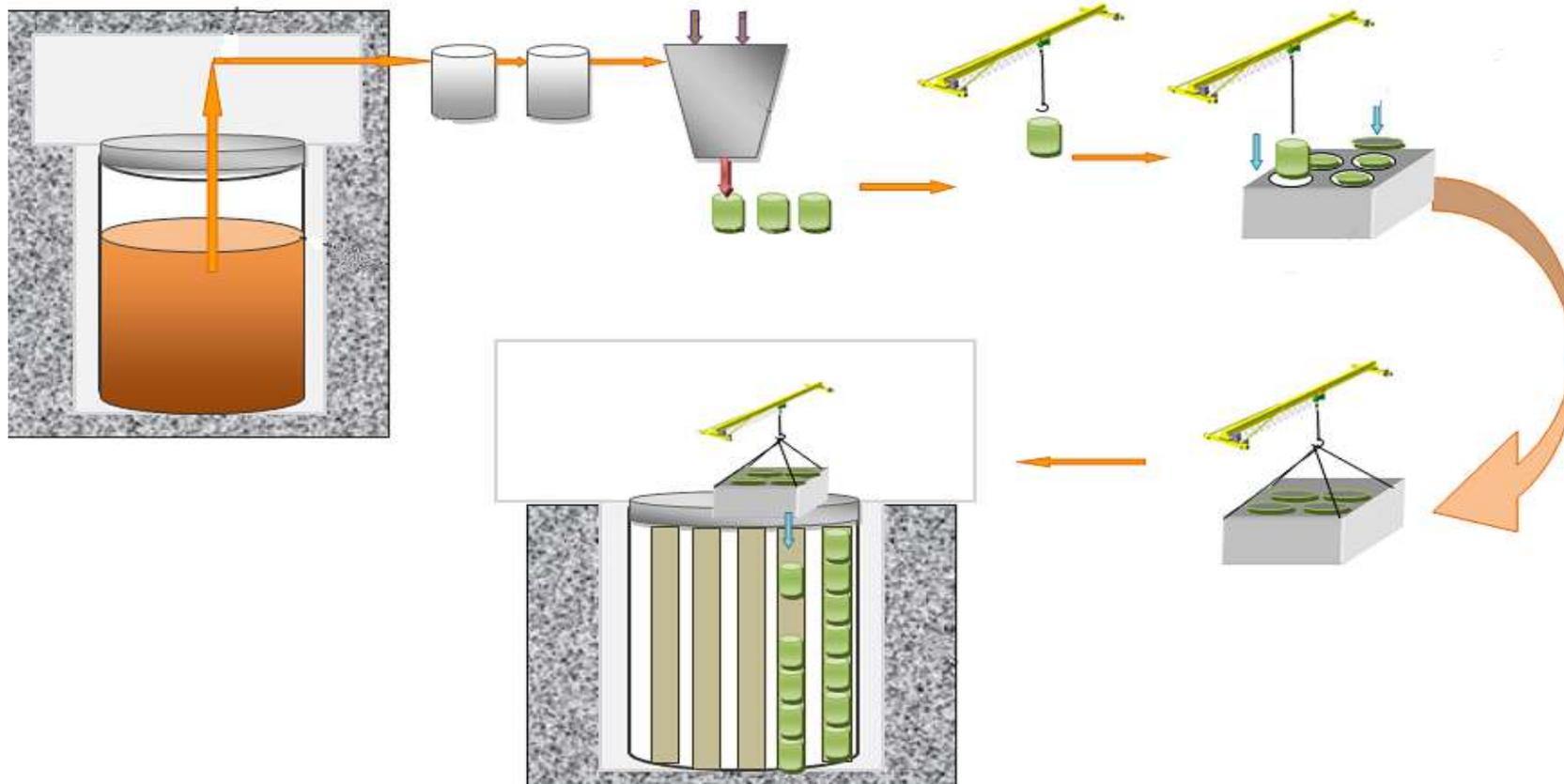


Основной объем РАО (пульпы) размещен в семи емкостях-хранилищах, заглубленных в скальный грунт, вместимостью по 3200 м³.

Каждая из таких емкостей представляет собой железобетонный цилиндрический резервуар высотой 30 м, диаметром 12 м, облицованный внутри листовой нержавеющей сталью.

Вывод из эксплуатации подземных емкостей-хранилищ РАО

Принятая на ГХК концепция по обращению с отходами радиохимического производства



Вывод из эксплуатации подземных емкостей-хранилищ РАО



Монтаж и работа оборудования для размыва и извлечения пульпы

Вывод из эксплуатации сторонних ЯРОО

В 2013 году получена лицензия № СО-04-115-2035 от 27 ноября 2013 года Ростехнадзора, дающая право на осуществление деятельности по выводу из эксплуатации ядерных установок, радиационных источников, пунктов хранения ядерных материалов и радиоактивных веществ, хранилищ радиоактивных отходов в части выполнения работ и предоставления услуг в области использования атомной энергии.



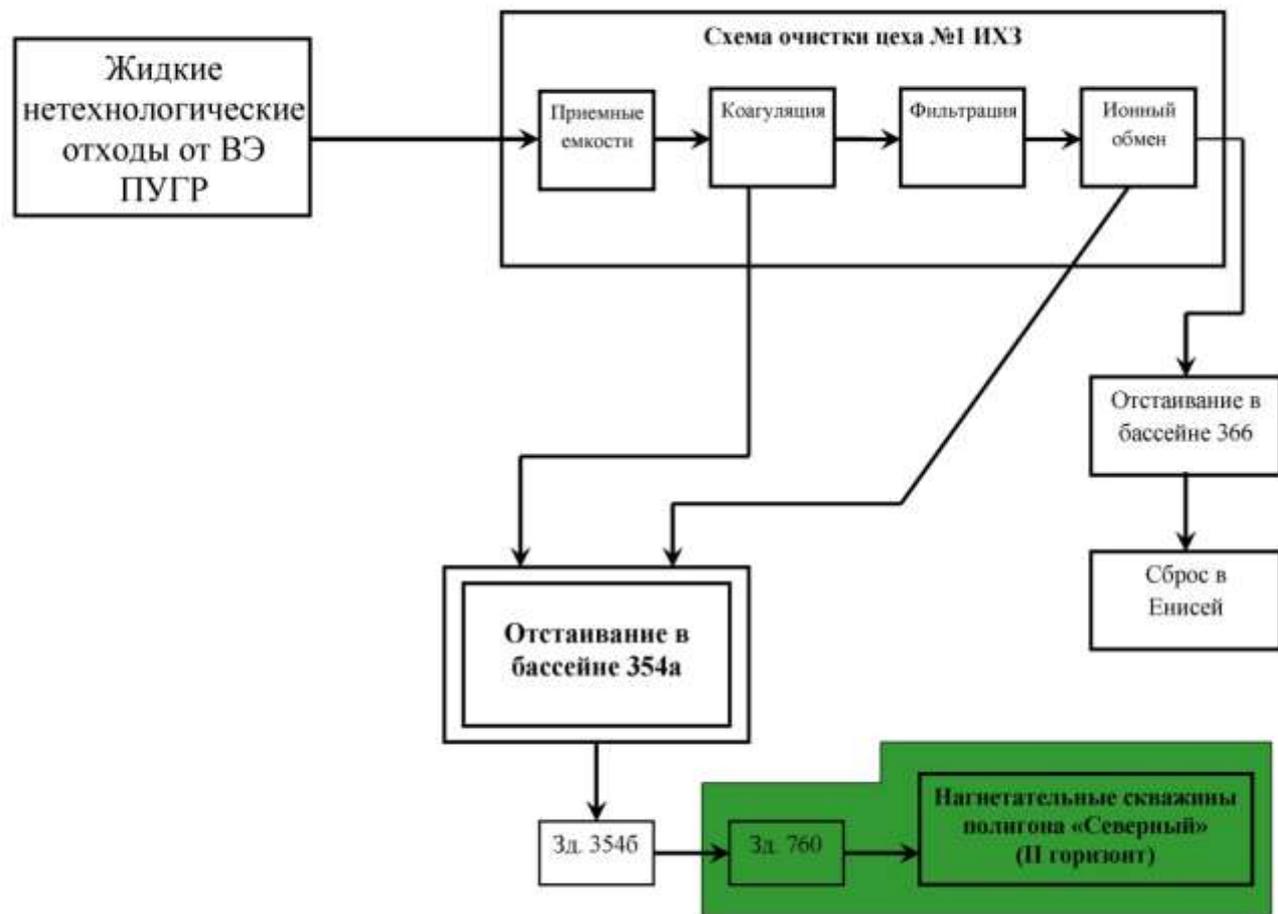
В 2015 году в рамках государственного контракта ФГУП «ГХК» выполняются работы по зачистке технологических шахт реакторов АДЭ-4 и АДЭ-5 АО «ОДЦ УГР» от накопленных металлических РАО и иловых отложений.

Часть II

**Обращение с РАО, образующимися при ВЭ ПУГР
ФГУП «ГХК».**

Обращение с водами, загрязненными радионуклидами

Схема и объемы перерабатываемых ЖНО и выдаваемых НАО для закачки во II горизонт полигона «Северный»



Жидкие отходы, загрязненные радионуклидами, образующиеся от деятельности по ВЭ ПУГР, направляются на очистку по существующей схеме спецанализации

Мобильная модульная установка переработки ЖРО

Предназначена для переработки жидких радиоактивных отходов (ЖРО) низкого и среднего уровня активности в местах производства работ, не оснащенных действующей линией спецканализации.

Активность ЖРО – до 11000 Бк/л

Производительность по очищенной воде – до 300 л/ч;

Максимальная производительность по очищенной воде – до 500 л/ч;

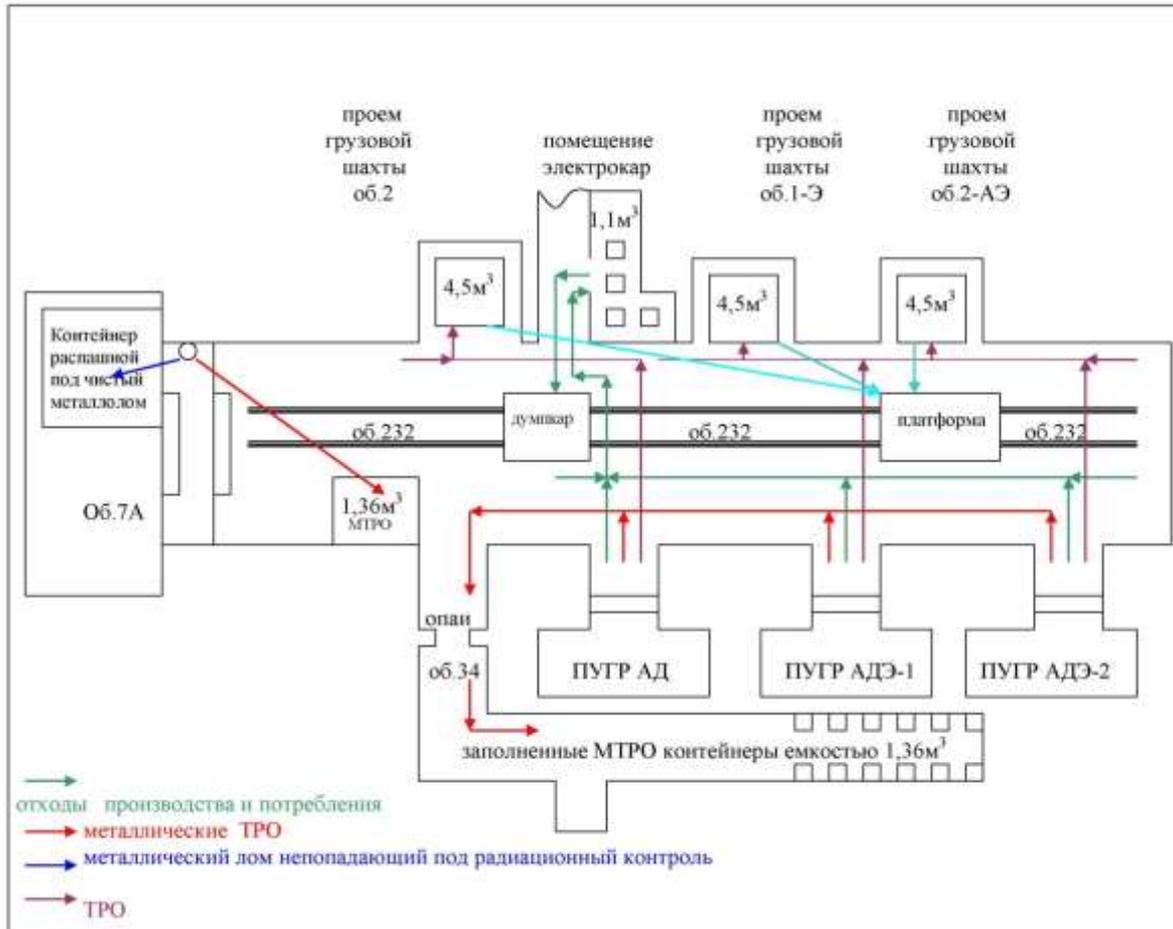
Объем вторичных радиоактивных отходов – от 1% до 10%;

Тип вторичных радиоактивных отходов – фильтр-контейнер, сорбенты, шламы, жидкие концентраты.

Мобильная установка может расширить перечень услуг по выводу из эксплуатации ЯРОО, предоставляемых ФГУП «ГХК» сторонним организациям.



Обращение с ТРО



Демонтируемое оборудование фрагментируется, сортируется, помещается в контейнеры, паспортизируется и размещается в пункте промежуточного хранения РЗ, либо в хранилищах ИХЗ.

Для промежуточного хранения отходов применяются контейнеры типа КРАД-1,36 (МК-1,36).

На хранение на ИХЗ ТРО отправляются в контейнерах емкостью 1,45, 3,5 и 4,5 м³.

Пункт промежуточного хранения



Пункт промежуточного хранения контейнеров типа КРАД-1,36 (МК-1,36), заполненных некондиционированными отходами (фрагментами демонтированного оборудования, засыпкой и т.д.), образующимися при выводе из эксплуатации ПУГР АД, организован в объекте 34.

После выполнения работ по кондиционированию отходов заполненные контейнеры будут переданы на площадку временного хранения ТРО ИХЗ ФГУП «ГХК», а после приведения отходов в соответствие критериям приемлемости для захоронения, установленным федеральными нормами и правилами НП-093-14, заполненные контейнеры будут переданы на захоронение Национальному оператору по обращению с РАО.



Установка кондиционирования иловых отложений

На Реакторном заводе создана установка кондиционирования иловых отложений, накопленных за многолетний период эксплуатации промышленных реакторов ФГУП «ГХК», путем заключения в цементную матрицу.

Конструкция установки – сборно-разборная, из модулей, пригодных для перемещения по территории завода в стеснённых условиях.



Участок дезактивации

Участок дезактивации демонтируемого оборудования предназначен для очистки от поверхностного радиоактивного загрязнения с исходной мощностью дозы гамма-излучения до 300 мкЗв/час вплоть до нормативного уровня, соответствующего выводу отдельных металлических фрагментов и деталей из-под радиационного контроля, и обеспечивающего повторное использование металлов в промышленности.



На участке дезактивации производят работы по удалению радиоактивного загрязнения с поверхностей металлического лома с использованием гидropескоструйной и химической технологий отмычки, а также по проведению научно-исследовательских работ. После окончания исследовательских работ и отработки технологии дезактивации, оборудование участка будет использовано для дезактивации демонтируемого оборудования реакторов АД, АДЭ-1, АДЭ-2 и вспомогательных производств.



Особые и удаляемые РАО



Для этих целей выполняется частичный демонтаж конструктивных элементов реакторной установки, влекущий неизбежное образование РАО. Эти РАО необходимо относить к категории удаляемых, т.к. уже осуществлено их извлечение. Но по сути ПУГР – это объект наследия, и его весь необходимо рассматривать как особые РАО.

Вывод из эксплуатации реакторов осуществляется по варианту захоронения на месте. Конечным состоянием будет создание пункта консервации особых РАО, с последующим созданием пункта захоронения особых РАО.



Спасибо за внимание!