



Национальная Академия Наук Украины

Институт проблем безопасности АЭС



**Проблемные вопросы обращения
с ОЯТ и РАО в Украине**

Анатолий Носовский

Обращение с ОЯТ



1. Обращение с ОЯТ ЧАЭС

- Хранилище мокрого типа (ХОЯТ-1)
- Хранилище сухого типа (ХОЯТ-2)

2. Обращение с ОЯТ на действующих АЭС

- Хранилище сухого типа Запорожской АЭС
- Централизованное хранилище сухого типа

Обращение с ОЯТ ЧАЭС



ХОЯТ-1 было
введено в
эксплуатацию в
1986 г.

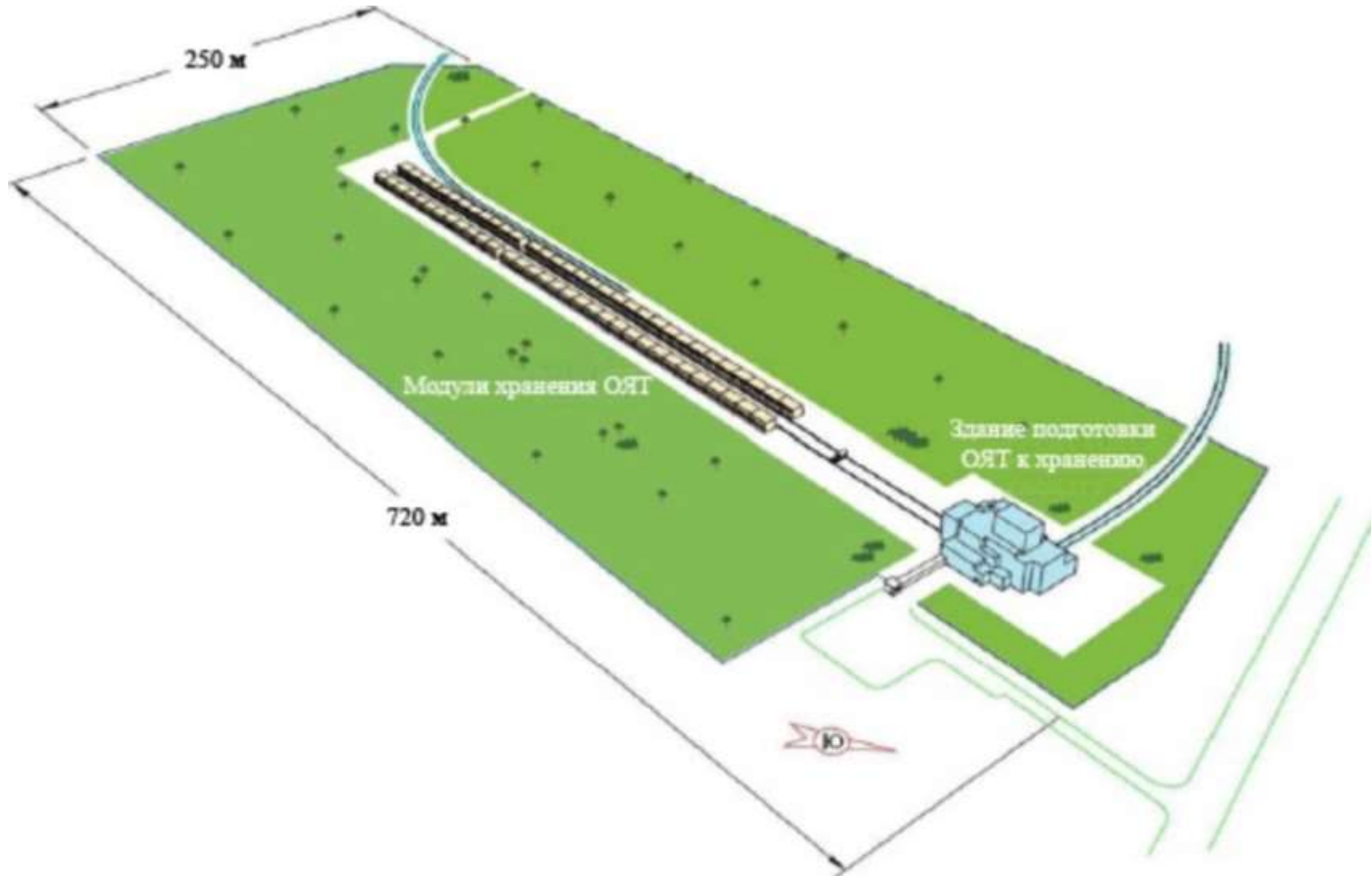
ХОЯТ-2 строится
и планируется к
вводу в
эксплуатацию в
2017 г.



Расположение ХОЯТ-2 на территории промышленной зоны ЧАЭС



План промплощадки ХОЯТ-2



Общий вид здания подготовки ОЯТ к хранению на промплощадке ХОЯТ-2



Обращение с ОЯТ на Запорожской АЭС



СХОЯТ - первую очередь введено в промышленную эксплуатацию в 2004 году

С января 2012 года начата эксплуатация второй очереди



Обращение с ОЯТ на действующих АЭС



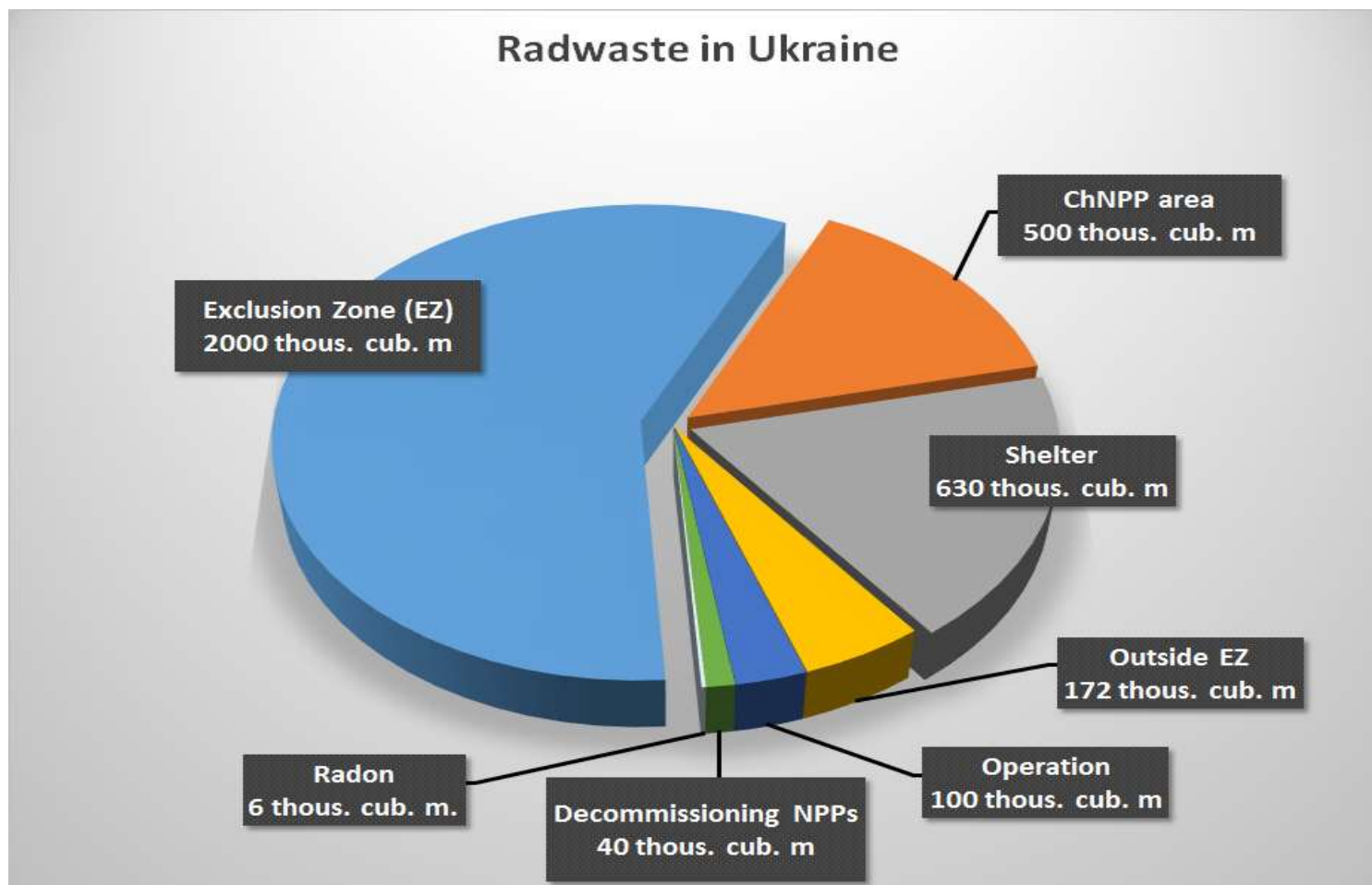
Централизованное хранилище сухого типа

Законом Украины «Об обращении с отработанным ядерным топливом по размещению, проектированию и строительству централизованного хранилища отработанного ядерного топлива реакторов типа ВВЭР отечественных атомных электростанций» закреплено решение о строительстве ЦХОЯТ и определена территория его размещения в зоне отчуждения.

Выполняются радиационное обследование и предпроектные изыскания площадки и полосы размещения железнодорожного пути.

Начато проектирование.

Обращение с радиоактивными отходами. Источники РАО



Обращение с РАО на атомных станциях (1)



Эксплуатируемые АЭС (15 блоков с реакторами ВВЭР на 4-х площадках – ЗАЭС, РАЭС, ЮУ АЭС, ХАЭС)

- Хранение эксплуатационных отходов
- Создание комплексов для переработки твердых РАО
- Обращение с жидкими РАО (глубокое упаривание, солевой плав)



Обращение с РАО на АЭС. Комплексы для переработки твердых РАО (2)



Установки	Сортировка	Фрагментация	Сжигание	Компактирование	Упаковка	Статус
ХАЭС	+	+	+	+	Контейнер (цементиров.)	Рабочий проект
РАЭС	+	+	-	+	Контейнер (цементиров.)	Строительство
ЮУ АЭС	+	-	-	+	Контейнер	Рабочий проект
ЗАЭС	+	+	+	+	Контейнер	Строительство

Обращение с РАО на АЭС. Переработка жидких РАО (3)



- Обезвоживание ионообменных смол (ХАЭС) методом центрифугирования с последующей вакуумной доосушкой, хранение обезвоженного шлама в контейнерах
- Глубокое упаривание кубового остатка с образованием солевого плава (все АЭС за исключением ЮУ АЭС)
 - по действующим нормам относится к ЖРО – запрещено захоранивать
 - большие объемы солевого плава
 - необходимость разработки и внедрения технологий переработки СП для получения формы, приемлемой для захоронения
 - проводятся НИР, предложен процесс остекловывания (2013)

Обращение с РАО на Чернобыльской АЭС (2)



- Хранение эксплуатационных твердых и жидких РАО (ХТРО, ХЖТО, ХЖО)
- Хранение РАО разрушенного блока №4 в объекте Укрытие
- Переработка кубового остатка, ионообменных смол и перлита на Заводе по переработке ЖРО – цементирование в металлических бочках (отдельное разрешение ГИЯРУ на начало эксплуатации, изготовлены первые бочки с цементированным КО для захоронения на площадке «Вектор»)
- Переработка (извлечение, сортировка, фрагментация, компактирование, сжигание, размещение в ж/б контейнер) на Заводе по переработке ТРО (разрешение на холодные испытания)
- Передача упаковок ЗПЖРО (бочек) и ЗПТРО (контейнеров) с короткосуществующими НСАО на захоронение на «Вектор»
- Хранение ВСАО и долгоживущих кондиционированных РАО от переработки на ЗПЖРО и ЗПТРО в специальном хранилище (лицензия на эксплуатацию)

Процесс демонтажа ВТ-2 ЧАЭС (образование крупногабаритных РАО)



Вариант временного хранения ВАО объекта «Укрытие»



Анализ существующего зарубежного и отечественного опыта показывает, что для временного хранения ВАО могут использоваться открытые площадки на территории АЭС, поэтому для хранения контейнеров с ТСМ и другими ВАО, которые будут извлекаться из ОУ, предлагается использовать оборудованную бетонную платформу площадки для монтажа Арки.



Обращение с РАО в Чернобыльской зоне отчуждения (1)



- Хранение НАО в пунктах временной локализации траншейного типа (созданы в 1986 году для размещения аварийных отходов от дезактивации территории ЗО)
- Хранение САО и ВАО в пунктах захоронения РАО «Подлесный» и «3-я очередь ЧАЭС» (созданы в 1986 году для размещения аварийных отходов с площадки ЧАЭС)
- Захоронение НАО-САО чернобыльского происхождения в ПЗРО «Буряковка» (планируется расширение, согласована Методология оценки безопасности, ОАБ для расширения возвращен ГИЯРУ на доработку)
- Создание хранилищ для долговременного хранения и захоронения на площадке комплекса производств «Вектор»

Обращение с РАО в Чернобыльской зоне отчуждения (2)



Площадка «Буряковка»



В эксплуатации: с 1987

Отходы: захоронение КС
НСАО в навал

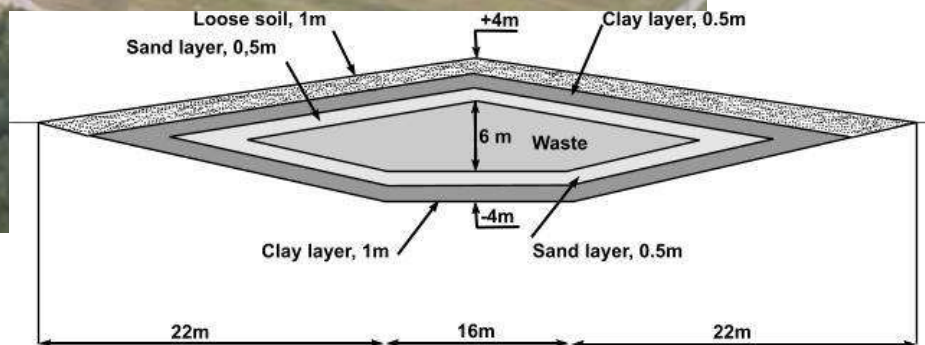
Объем: 690000 м³ (проект)

Активность: 2.45-10¹⁵ Бк

Проблемы:

- Отсутствие свободных объемов
- Инфильтрация воды

Планы: реконструкция



Обращение с РАО в Чернобыльской зоне отчуждения (3)



Площадка «Вектор» в зоне отчуждения

- Приповерхностное хранилище для захоронения короткосуществующих НСАО от переработки на ЧАЭС (ЗПЖРО и ЗПТРО) – 50 000 м³ эксплуатируется (лицензия на заполнение двух модулей)
- Строительство двух хранилищ (типа ТРО-1 для захоронения РАО ЧЗО в контейнерах и типа ТРО-2 для захоронения РАО ЧЗО в модулях) – мощность 11 200 м³ и 9 200 м³ , соответственно)
- Планируется 16 ТРО-1 и 40 ТРО-2
- строительство хранилища для хранения в течение 100 лет отработанных ИИИ (построено, ожидается ОАБ для получения лицензии на эксплуатацию)
- Хранилище для хранения долгоживущих и высокоактивных РАО (для остеклованных ВАО от переработки ОЯТ в России и для долгоживущих – ТЭО)

Установки для обращения с РАО. Площадка комплекса «Вектор» (4)



ПЕРВАЯ ОЧЕРЕДЬ

Назначение:

Захоронение КС НСАО ЧАЭС и ЧЗО

Емкость: 530 000 м³

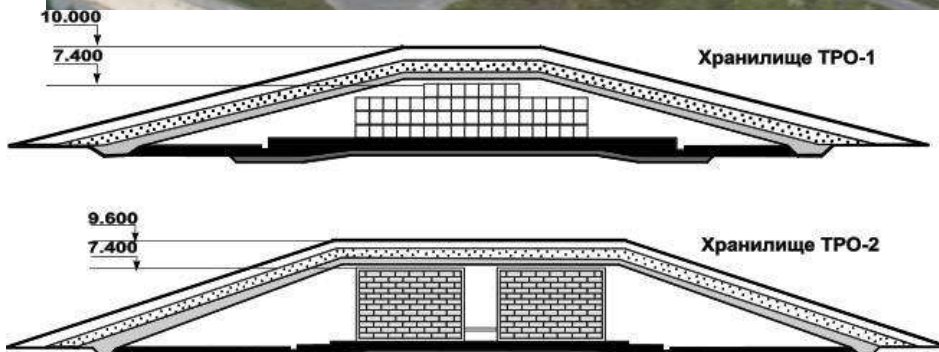
ВТОРАЯ ОЧЕРЕДЬ

Назначение:

1) Захоронение КС НСАО АЭС (эксплуатация и демонтаж), ПВЛРО и ПЗРО, СК РАДОН

2) Хранение ВАО и ОИИИ

Емкость: до 2 500 000 м³



Обращение с РАО на спецкомбинатах «Радон» (1)



Пять Государственных межрегиональных специализированных предприятий по обращению с РАО (Киевский, Харьковский, Днепропетровский, Одесский, Львовский)

- Созданы в 60-е годы 20-го века (приповерхностные хранилища для ТРО и колодезного типа для отработанных источников)
- Обращение с РАО “малых” производителей – наука, медицина, промышленность
- Сбор и временное хранение твердых РАО в контейнерах и жидких РАО в баках
- Осуществляют
 - эксплуатацию хранилищ для контейнерного хранения ТРО и ЖРО;
 - обслуживание, контроль и мониторинг законсервированных приповерхностных хранилищ для ТРО, заполнение которых осуществлялось до 1996 года по технологии захоронения;
 - эксплуатацию станций дезактивации.
- Планируется переоценка безопасности, извлечение ТРО и ИИИ и их передача на площадку “Вектор”

Центральное хранилище отработавших источников ионизирующего излучения



Захоронение в геологических хранилищах в Украине (1)



Законы Украины :

- Об обращении с РАО
- О государственной целевой экологической программе обращения с РАО

Нормативные документы:

- Нормы радиационной безопасности Украины, НРБУ-97 и Дополнение: Радиационная защита от источников потенциального облучения” (НРБУ-97/Д-2000)
- Общие положения обеспечения безопасности для захоронения РАО в геологических хранилищах (НП 306.4.133-2007)
- Требования к выбору площадки для размещения хранилища для захоронения РАО (НП 306.4.149-2008)

Захоронение в геологических хранилищах в Украине (2)



Существующая классификация РАО в целях захоронения:

- короткосуществующие РАО (достигают уровней освобождения от регулирующего контроля не позднее чем через 300 лет) – могут захораниваться в приповерхностных хранилищах
- долгосуществующие (уровни освобождения достигаются через 300 лет или позже) – обязательное захоронение в глубинных геологических формациях

Предложены изменения в действующую классификацию [U4.01/08-С, 2012]- классы РАО с учетом оптимального типа захоронения

- ОНАО (захоронение в поверхностных хранилищах без значительных инженерных барьеров типа «Буряковки») – большие объемы РАО могут классиф. как ОНАО
- НАО (захоронение в приповерхностных хранилищах с системой ИБ – комплекс «Вектор») – соответствует короткосуществующим РАО
- САО (захоронение в геологических хранилищах на промежуточной глубине) – соответствует длительносуществующим РАО
- ВАО (захоронение в глубоких геологических формациях) – соответствует категории тепловыделяющих ВАО

Захоронение в геологических хранилищах в Украине (3)



Действующий Проект INSC U4.01/09 – В «Концепции захоронения в Украине»

Концепция геологического захоронения:

- основывается на новой классификации
- оценены объемы РАО, которые могут быть отнесены к классам САО и ВАО

Рассматриваются концепции

- геологическое хранилище на промежуточной глубине – для САО
- глубинное геологическое хранилище – для ВАО

Захоронение в геологических хранилищах в Украине (3)



На территории Украины есть все типы формаций, пригодных для геологического захоронения РАО:

- Кристаллические породы – Украинский щит
- Соли – Днепрово-Донецкая впадина, Донецкий бассейн, Предкарпатский и Закарпатский прогибы
- Глины – Предкарпатский прогиб

Проект INSC U4.01/09 – В:

- Оцениваются перспективные площадки для разных концепций ГХ захоронения, в том числе в пределах ЧЗО
- Окончательного решение пока нет

Thank you for your attention!

