



УНИФИЦИРОВАННЫЙ РЯД КОНТЕЙНЕРОВ ДЛЯ РАДИОАКТИВНЫХ ОТХОДОВ НА АЭС

Т. Ю. Байбузенко, И. В. Петров,

*инженеры Открытого акционерного общества «Киевский научно-исследовательский
и проектно-конструкторский институт «Энергопроект»*

Целью настоящего доклада является анализ и обобщение опыта отечественной и мировой практики по использованию контейнеров при обращении с радиоактивными отходами, а также выработка стратегии создания контейнерного парка, в первую очередь, для АЭС и центрального предприятия по переработке РАО Украины.

Проекты действующих АЭС Украины разрабатывались в 70-х годах, когда вопросу обращения с РАО не уделялось должного внимания. Проектами АЭС были предусмотрены контейнеры для обращения с РАО всех групп активности, но реальное воплощение получили только контейнеры и оборудование для высоко- и частично среднеактивных отходов. Разработчики документации и заводы по изготовлению контейнеров находились в России, что и определило отсутствие опыта и готовности украинских заводов к изготовлению контейнеров после распада Союза. В сложившейся ситуации, одним из первых шагов на пути создания стратегии контейнерного парка Украины, был анализ технологий обращения с твердыми отходами на АЭС, анализ существующего контейнерного парка АЭС, анализ проектируемых на АЭС установок по обращению с РАО, анализ зарубежного опыта по применению различного типа контейнеров и, исходя из этого, оценка потребностей АЭС в различных типах контейнеров.

Анализ существующего состояния по обращению с РАО на АЭС показал, что в настоящее время технология обращения с твердыми отходами на АЭС с реакторами типа ВВЭР предусматривает:

- сортировку твердых отходов по уровню активности в местах их образования;
- сбор отходов I и частично II группы активности в полиэтиленовые мешки по месту их образования;
- сбор отходов III группы и частично II группы активности в специальные биозащитные контейнеры в местах их образования;
- транспортировку вручную полиэтиленовых мешков с отходами к местам накопления отходов (2-3 места на блок);
- установку в местах накопления специальных контейнеров;
- вывоз заполненных отходами контейнеров в хранилище на машине ОТ-20;
- выгрузка отходов из контейнеров в ячейки для отходов I группы навалом.

Технология обращения с твердыми отходами на ЧАЭС (реакторы типа РБМК) заключается в:

- сортировке твердых отходов по уровню активности в местах их образования;
- сборе отходов I и частично II группы активности в полиэтиленовые мешки по месту их образования;
- сборе отходов III группы и частично II группы активности в специальные биозащитные контейнеры в местах их образования;
- транспортировке биозащитных контейнеров с отходами в хранилище твердых отходов на промплощадке и выгрузке отходов в «тяжелый» отсек хранилища;
- транспортировке вручную полиэтиленовых мешков с отходами к местам накопления отходов (6-7 мест на блок);
- установке в местах накопления специальных контейнеров;
- выгрузке контейнеров в кузов машины типа КРАЗ;
- закрытии специальным тентом кузова машины с отходами; вывозе отходов за пределы промплощадки на ПЗРО «Буряковка»;
- выгрузке отходов из кузова машины в траншею ПЗРО «Буряковка» навалом.

Однако, при кажущейся однотипности схем обращения с твердыми отходами, на каждой АЭС существуют свои особенности. Был произведен анализ контейнеров, используемых в настоящее время на АЭС. (Приложение 1)

На Ровенской АЭС [1]:

- станционным конструкторско-технологическим отделом (КТО) был разработан контейнер для накопления отходов I группы перед выгрузкой их в хранилище. Контейнер оборудован открывающимся днищем и имеет габарит, позволяющий транспортировать его на машине ОТ-20;

- для затаривания солебитумного компаунда после установки битумирования используется бочка-контейнер типа ЗП 551.040 или А2201 производства Нововоронежского завода, Россия.

На Чернобыльской АЭС стационарным КТО разработаны контейнеры для различных видов отходов I группы [2]:

- для отходов низкой плотности;
- для металлических отходов;
- для перевозки мусора;
- для перевозки отходов на ПЗРО «Буряковка».

На Запорожской АЭС стационарным КТО разработаны контейнеры для отходов I группы [3]:

- контейнер для накопления отходов на блоках;
- контейнер для транспортирования отходов от блоков в хранилище;
- контейнер-бочка для затаривания солевого плава после установки глубокого упаривания типа ЗП 551.040 или А2201 производства Нововоронежского завода, Россия;
- 200-л бочка по ГОСТ 13950-91 для прессования отходов в бочке.
- биозащитный контейнер для отходов II группы, изготовленный Уралхиммашем, предусмотрен проектом АЭС.

На Хмельницкой АЭС [4]:

- стационарным КТО разработан контейнер для сбора и транспортировки отходов I группы на машине ОТ-20 в хранилище;
- контейнер-бочка для затаривания солевого плава после установки глубокого упаривания типа ЗП 551.040 или А2201 производства Нововоронежского завода, Россия;
- закуплены железобетонные контейнеры (производства Болгарии) для временного хранения бочек с солевым плавом на промплощадке ХАЭС.

На Южно-Украинской АЭС [5]:

- стационарным КТО разработан контейнер для сбора и транспортировки отходов I группы на машине ОТ-20 в хранилище;
- биозащитный контейнер для отходов II группы, изготовленный Уралхиммашем, предусмотрен проектом АЭС.

Представленный выше существующий контейнерный парк АЭС Украины наглядно показывает, что:

1. Большинство из используемых на АЭС контейнеров спроектированы стационарными КТО.
2. Спроектированные контейнеры служат для накопления отходов на блоке и транспортировке их на временное хранение.
3. Транспортировка контейнеров в хранилище осуществляется на машине ОТ-20 (кроме ЧАЭС).
4. Практически отсутствуют контейнеры для временного хранения отходов.
5. Практически отсутствуют контейнеры для сбора отходов.
6. Спроектированные контейнеры выполнены в соответствии с Правилами устройства и безопасности эксплуатации грузоподъемных механизмов.

Для определения разновидностей контейнеров, необходимых для АЭС, нами был проведен анализ проектируемых на АЭС Украины комплексов по переработке РАО, где предполагается использование своих внутренних контейнеров.

На Южно-Украинской АЭС фирмой «NUKEM» проектируется комплекс предусматривающий [6]:

- сортировку отходов по виду дальнейшей переработки;
- предварительное прессование отходов в бочке;
- суперпрессование предварительно спрессованных отходов и затаривание в бочки для временного хранения в хранилище;
- сжигание горючих отходов;
- затаривание полученной в процессе сжигания золы в бочки для временного хранения в хранилище;
- затаривание неперерабатываемых отходов в бочки для временного хранения в хранилище;
- обезвоживание отработанных сорбентов и затаривание их в бочки для временного хранения в хранилище;
- глубокое упаривание кубового остатка и хранение полученного солевого плава в бочках-контейнерах.

На АЭС проектируется комплекс предусматривающий [7]:

- сортировку отходов по виду дальнейшей переработки;

- предварительное прессование отходов в бочке;
- суперпрессование предварительно спрессованных отходов и затаривание в железобетонный контейнер для захоронения;
- сжигание горючих отходов и отработанных сорбентов;
- затаривание неперерабатываемых отходов в бочки для установки их в контейнер для захоронения;
- цементирование кубовых остатков и заливка цементной массой отходов, затаренных в железобетонный контейнер для захоронения.

На Ровенской АЭС проектируется комплекс предусматривающий [8]:

- сортировку отходов по виду дальнейшей переработки;
- предварительное прессование отходов в бочке;
- затаривание неперерабатываемых отходов в бочки для временного хранения в хранилище;
- обезвоживание и сушка отработанных сорбентов и затаривание их в бочки для временного хранения в хранилище;
- глубокое упаривание кубового остатка и хранение полученного солевого плава в бочках-контейнерах;
- затаривание сжигаемых отходов в бочки для временного хранения в хранилище.

На Чернобыльской АЭС создаются два комплекса по переработке отходов: для жидких отходов и для твердых отходов. В настоящее время получены лицензии на строительство: ЗП ЖРО - «Белгатом» [9] и ПКТРО - «NUKEM» [10]. Комплексы предусматривают:

- извлечение жидких отходов из емкостей хранилищ ЖРО;
- упаривание кубовых остатков;
- цементирование упаренных кубовых остатков и извлеченных отработанных сорбентов и затаривание продукта в 200-литровые бочки;
- установку бочек с отвержденными ЖРО в железобетонный контейнер типа КЗНП-2.1;
- транспортировку контейнеров с бочками в хранилища «Вектор»;
- извлечение твердых РАО из существующего и заполненного в 1986 году хранилища твердых РАО на промплощадке ЧАЭС;
- сортировку твердых РАО по активности, по способам дальнейшей переработки, по способу захоронения (долгосуществующие и короткосуществующие);
- прессование прессуемых ТРО;
- сжигание жидких горючих и твердых РАО;
- затаривание переработанных РАО в 200-литровые бочки;
- установку бочек в контейнеры типа КНПУ-10.5 или КЗНП-2.1;
- цементирование бочек с ТРО в контейнере;
- транспортировку контейнеров в хранилища на площадке «Вектор»;
- затаривание высокоактивных и долгосуществующих низко- и среднеактивных отходов в контейнеры защитно-герметичные;
- транспортировку контейнеров во временное хранилище на промплощадке ЧАЭС.

В приложении 2 представлены основные виды контейнеров, предполагаемые для использования внутри комплексов и предложенные станциями.

Для определения стратегии развития контейнерного парка АЭС Украины недостаточно рассмотреть только существующее положение и проектируемые комплексы, необходимо представить схему обращения с РАО на АЭС в свете Законов Украины, НРБУ-97 и государственной политики по обращению с РАО. Обращение с РАО на АЭС должно содержать следующие последовательные операции (рис. 1, приложение 1):

- сортировку отходов по активности в местах их образования;
- сбор отходов I группы в контейнеры-сборники в местах образования, что позволит ограничить контакт персонала с РАО, а значит уменьшить дозовую нагрузку персонала;
- транспортировку контейнеров-сборников с отходами I группы к местам накопления на блоке;
- выгрузку контейнеров-сборников в контейнеры-накопители, установленные в специально оборудованных местах;
- вывоз контейнеров-накопителей на машине ОТ-20 в хранилище, либо на узел сортировки;
- дистанционную выгрузку отходов в хранилище (до пуска комплексов по переработке);
- при наличии комплексов: первичную переработку, затаривание в контейнеры и установку контейнеров в хранилище на временное хранение;
- изъятие контейнеров из хранилища, установку их на транспортное средство, оборудованное биозащитой;
- транспортировку отходов на Центральное предприятие по переработке РАО Украины.

Проектируемые комплексы на ХАЭС и ЧАЭС могут внести коррективы в перечень установок на центральном предприятии, так как из пяти атомных станций Украины на трех из них проектируются и существуют комплексы по полной переработке РАО. Таким образом, на ЦППРО необходимо проектирование установок, завершающих подготовку отходов к захоронению и не предполагаемых на АЭС (например, установка переплава радиоактивно загрязненного металла).

Проведенный анализ позволил определить структуру контейнерного парка АЭС Украины, существующую в настоящее время (рис. 2, приложение 1).

Что дает предлагаемая структура? Она позволит разработать универсальные требования к контейнерам, материалам, из которых они могут изготавливаться, испытаниям, которым они должны подвергаться и т. д. В настоящее время разработаны требования только к контейнерам для захоронения.

В результате проведенного анализа, из общей структурной схемы контейнерного парка можно выделить тот минимальный ряд контейнеров, который может удовлетворить АЭС, и для которых существуют реальные условия производства (рис. 3, приложение 1).

Контейнер 90 дм³ предназначен для сбора ТРО I группы в местах образования и транспортировки их к местам накопления отходов на блоке. Оборудован колесами и ручками для возможности опрокидывания его в контейнер-накопитель. Должен быть выполнен из достаточно легких материалов, допускающих многократную дезактивацию. На контейнер разработана конструкторская документация и изготовлен опытный образец институтом УкрНИПИПТ, г. Желтые Воды.

Контейнер 300 дм³ предназначен для сбора отходов низкой плотности I группы в местах образования и транспортировки их к местам накопления отходов на блоке. Оборудован колесами и ручками для возможности опрокидывания его в контейнер-накопитель. Должен быть выполнен из достаточно легких материалов, допускающих многократную дезактивацию. На контейнер разработана конструкторская документация и изготовлен опытный образец институтом УкрНИПИПТ, г. Желтые Воды.

Контейнер 1 м³ предназначен для накопления отходов на блоке, транспортировке его либо в хранилище, либо в узел сортировки. Может использоваться для сжигаемых отходов при загрузке их в печь сжигания, для транспортировки отходов с АЭС на Центральное предприятие при условии организации биозащиты. Оборудован верхней загрузочной крышкой и разгрузочным днищем, а также грузозахватными механизмами, позволяющими использовать грузоподъемное оборудование АЭС. На контейнер разработана конструкторская документация и изготовлены опытные образцы нашим институтом для Хмельницкой АЭС.

Контейнер 5,85 м³ предназначен для накопления на АЭС металлических отходов I группы, временного хранения их на АЭС и их транспортировке в биозащитном транспортном средстве на Центральное предприятие для переработки. Оборудован верхней загрузочной крышкой, а также грузозахватными механизмами, позволяющими использовать грузоподъемное оборудование АЭС и Центрального предприятия. На контейнер разработана конструкторская документация Институтом Патона, г. Киев.

Контейнер-бочка КРО-200 предназначен для временного (в течение 30 лет) хранения отвержденных жидких радиоактивных отходов. Получена лицензия на опытную партию бочек заводом НСОиТ, г. Энергодар.

180 или/и 200-литровая бочка по ГОСТ 13950-91 предназначена для прессования отходов в ней и временного хранения на АЭС. Возможно использование для суперпрессования предварительно спрессованных отходов. Стандартная бочка, изготавливаемая на заводах Украины.

Контейнер А65.021 предназначен для сбора и транспортировки отходов II группы от мест образования до хранилища и выгрузки их в хранилище навалом. Оборудован верхней загрузочной крышкой и разгрузочным днищем, грузозахватными механизмами и биозащитой. Контейнер предусмотрен проектами АЭС. Существует на некоторых АЭС. Возможна закупка необходимого количества контейнеров в России.

Контейнер 20-ти футовый (33 м³) предназначен для транспортировки автомобильным или железнодорожным транспортом отходов от АЭС на Центральное предприятие по переработке РАО. При необходимости оборудуется биозащитой. Стандартный контейнер используется для обычных перевозок морским и железнодорожным транспортом. Изготавливается в Украине.

Контейнер КНПУ-10,5 предназначен для транспортировки и временного хранения отходов. Контейнер используется на предприятиях УкрГО «Радон». Изготавливается в Украине и предполагается к использованию на «Векторе» и ПКОТРО ЧАЭС.

Контейнер КЗНП-2,1 предназначен для транспортировки и захоронения ТРО низкой и средней активности. Контейнер лицензирован и сертифицирован. Изготавливается в Украине и предполагается для использования в хранилищах «Вектора».

Кроме контейнеров для реализации схемы обращения с РАО АЭС Украины необходимо разработать вспомогательное оборудование для обращения с контейнерами:

- захваты;
- траверсы;
- направляющие для загрузки контейнеров в ячейки;
- пандусы для транспортировки контейнеров по блоку;
- специализированные тележки и т. д.

Таблица 1. Состояние разработок по контейнерам предложенного ряда

Контейнер	Стадия разработки	Исполнитель	Примечание
90 дм ³	Технические требования; опытный образец	"ЭНЕРГОПРОЕКТ" УКРНИП и ПТ	
300 дм ³	То же	То же	
1 м ³	Конструкторская документация	"ЭНЕРГОПРОЕКТ"	
КРО-200	Опытная партия; лицензия	НСОиТ г. Энергодар: ин-т Патона	
200-л бочка	Серийный выпуск	ГОСТ 13950-91	
5.85 м ³	Конструкторская документация	ин-т Патона	
20-ти футовый	Серийный выпуск		Необходимо усовершенствовать и лицензировать для РАО
для 2-й группы	Серийный выпуск	Атоммаш	
для КНИ 3-й группы	То же	То же	
для ТЭН 3-й группы	
для ИК 3-й группы	
КНПУ-10.5	Используется	НТЦ КОРО	
КЗНП-2,1	Лицензирован, сертифицирован	Фирма "СТРУМ-Славутич"	

Таблица 2. Ориентировочная потребность в различных контейнерах для АЭС, необходимая для определения перспектив развития контейнерного парка АЭС Украины.

№ п/п	Контейнер	Количество	Примечание
1.	Контейнер-сборник 90 дм ³	~ 20 шт/блок (600 шт)	с учетом пуска ХАЭС-2 и РАЭС-4
2.	Контейнер-сборник 300 дм ³	-10 шт/блок (230 шт)	
3.	Контейнер-накопитель	~ 6 шт/блок (150 шт)	
4.	Для ТРО II гр.	25 шт	
5.	Контейнер для металла 5,85 м ³	12 шт	
6.	Бочка для ТРО I гр.	20000 шт. для накопленных 8000 шт/год	
7.	Для ТРО III гр. КНИ	15 шт	
8.	Для ТРО III гр. ТЭН	15 шт	
9.	Для ТРО III гр. ИК	15 шт	
10.	Бочка для отвержденных ЖРО	8200 шт/год	С учетом пуска дополнительных ниток УГУ
11	Транспортный контейнер	20 шт	Должны быть прикреплены к ЦППРО

Таблица 3. Для создания минимального контейнерного парка для АЭС Украины авторы предлагают следующую комплексную программу:

№	Этапы реализации	Исполнитель	Ориентировочные сроки
1.	Уточнение имеющейся и разработка новой конструкторской документации по контейнерам предлагаемого ряда	Предприятия-разработчики: ЭНЕРГОПРОЕКТ	6 месяцев
2.	Разработка транспортно-технологических схем обращения с РАО на каждой АЭС	ЭНЕРГОПРОЕКТ; АЭС Украины	6 месяцев
3.	Разработка вспомогательного оборудования для обращения с контейнерами	ЭНЕРГОПРОЕКТ	6 месяцев

4.	Определение и обоснование выбора материалов для контейнеров	ХФТИ; ин-т Ядерных исследований; ин-т Патона	3 месяца
5.	Изготовление опытных образцов контейнеров	Заводы-изготовители	3 месяца
6.	Разработка технических условий на контейнеры	ЭНЕРГОПРОЕКТ	4 месяца
7.	Составление программ испытаний для контейнеров в зависимости от их назначения	ЭНЕРГОПРОЕКТ; ин-т Патона	3 месяца
8.	Проведение испытаний опытных образцов контейнеров	Ин-т Патона; з-д НСОиТ	6 месяцев
9.	Получение разрешения на опытную партию		6 месяцев
10.	Изготовление опытной партии	З-д НСОиТ или др. заводы-изготовители	6 месяцев
11.	Получение разрешения на серийный выпуск		6 месяцев

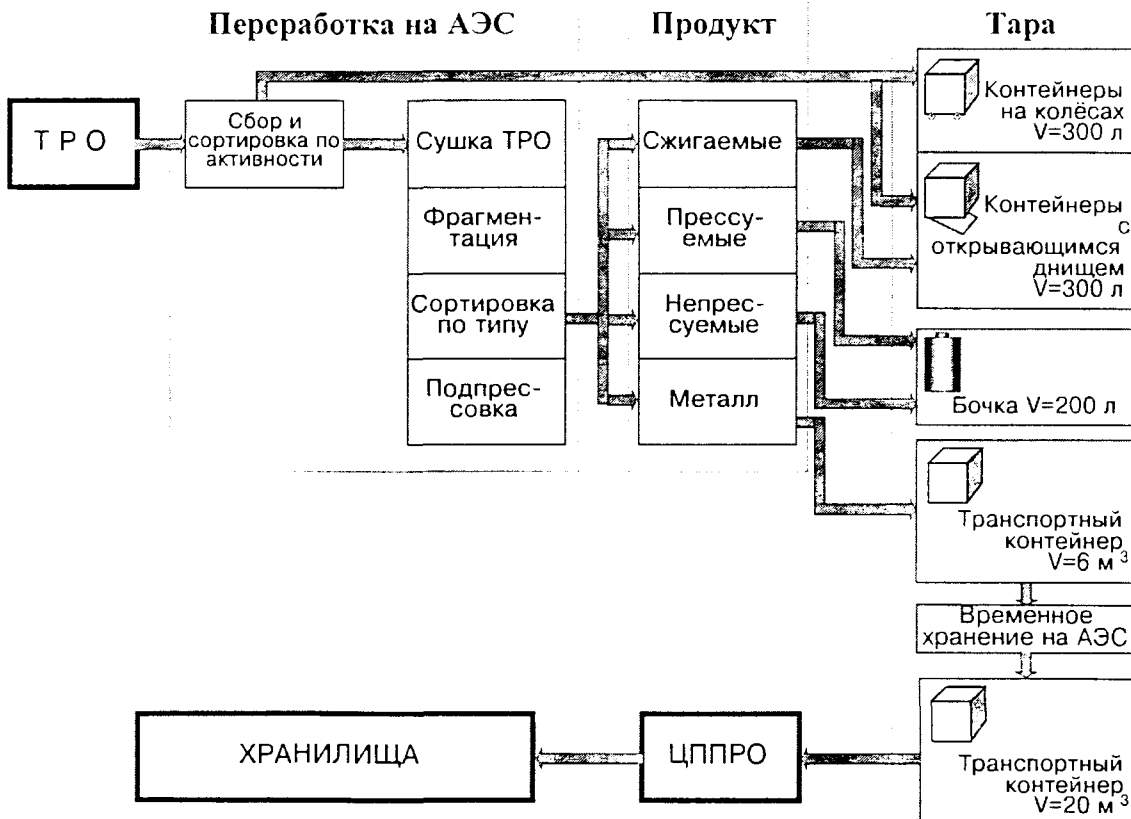
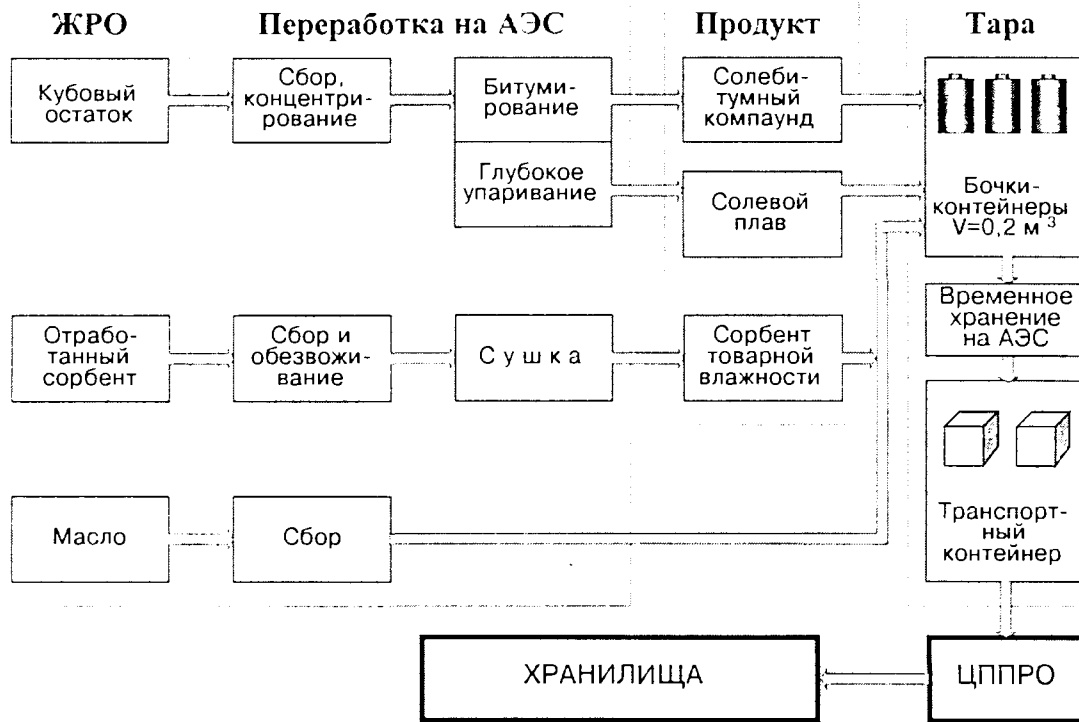
В заключение необходимо отметить, что в Украине в настоящее время АЭС практически оставались один на один с решением контейнерной проблемы, что, в свою очередь, говорит об отсутствии идеологии в этом направлении. В разные годы отдельными организациями и предприятиями проявлялась инициатива и делались попытки определения направлений развития и создания отдельных типов контейнеров. Именно благодаря этому, на сегодняшний день появился определенный опыт по созданию контейнера - от конструкторской документации до получения лицензии на серию. Однако, по нашему мнению, должна начаться реальная работа по созданию контейнерного парка Украины.

Список литературы

1. Программа обращения с радиоактивными отходами на Ровенской АЭС.
2. Программа обращения с радиоактивными отходами на Чернобыльской АЭС.
3. Программа обращения с радиоактивными отходами на Запорожской АЭС.
4. Программа обращения с радиоактивными отходами на Хмельницкой АЭС.
5. Программа обращения с радиоактивными отходами на Южно-Украинской АЭС.
6. Технический проект комплекса по обращению с радиоактивными отходами на Южно-Украинской АЭС.
7. Технический проект комплекса по обращению с радиоактивными отходами на Хмельницкой АЭС.
8. Технические предложения по комплексу обращения с радиоактивными отходами на Ровенской АЭС.
9. Технические спецификации к тендерной документации на завод по переработке ЖРО при снятии с эксплуатации Чернобыльской АЭС.
10. Технические спецификации к тендерной документации на промышленный комплекс по обращению с ТРО при снятии с эксплуатации Чернобыльской АЭС.

Приложение 1

Рисунок 1. Схема обращения с РАО на АЭС



Контейнеры для РАО АЭС

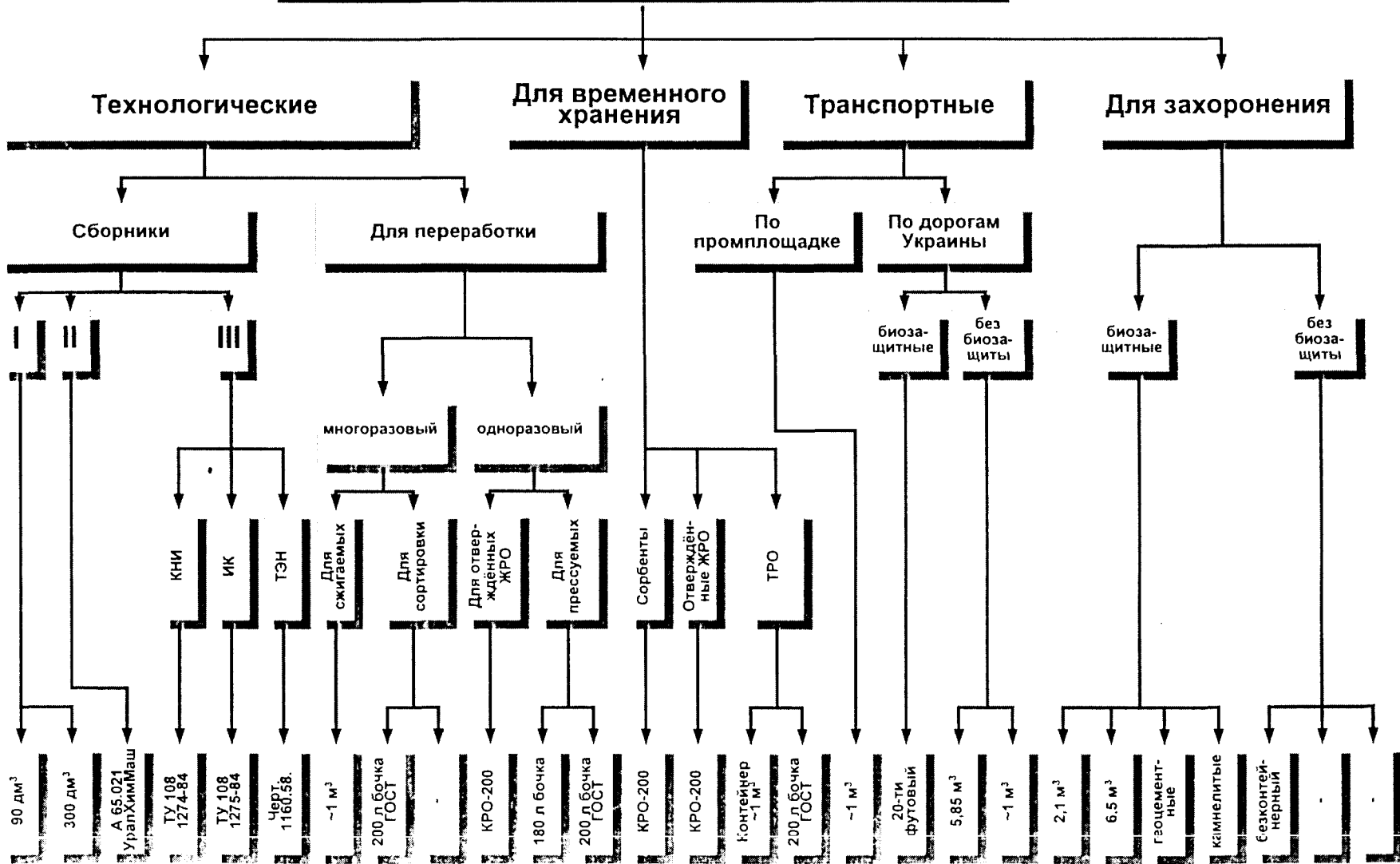
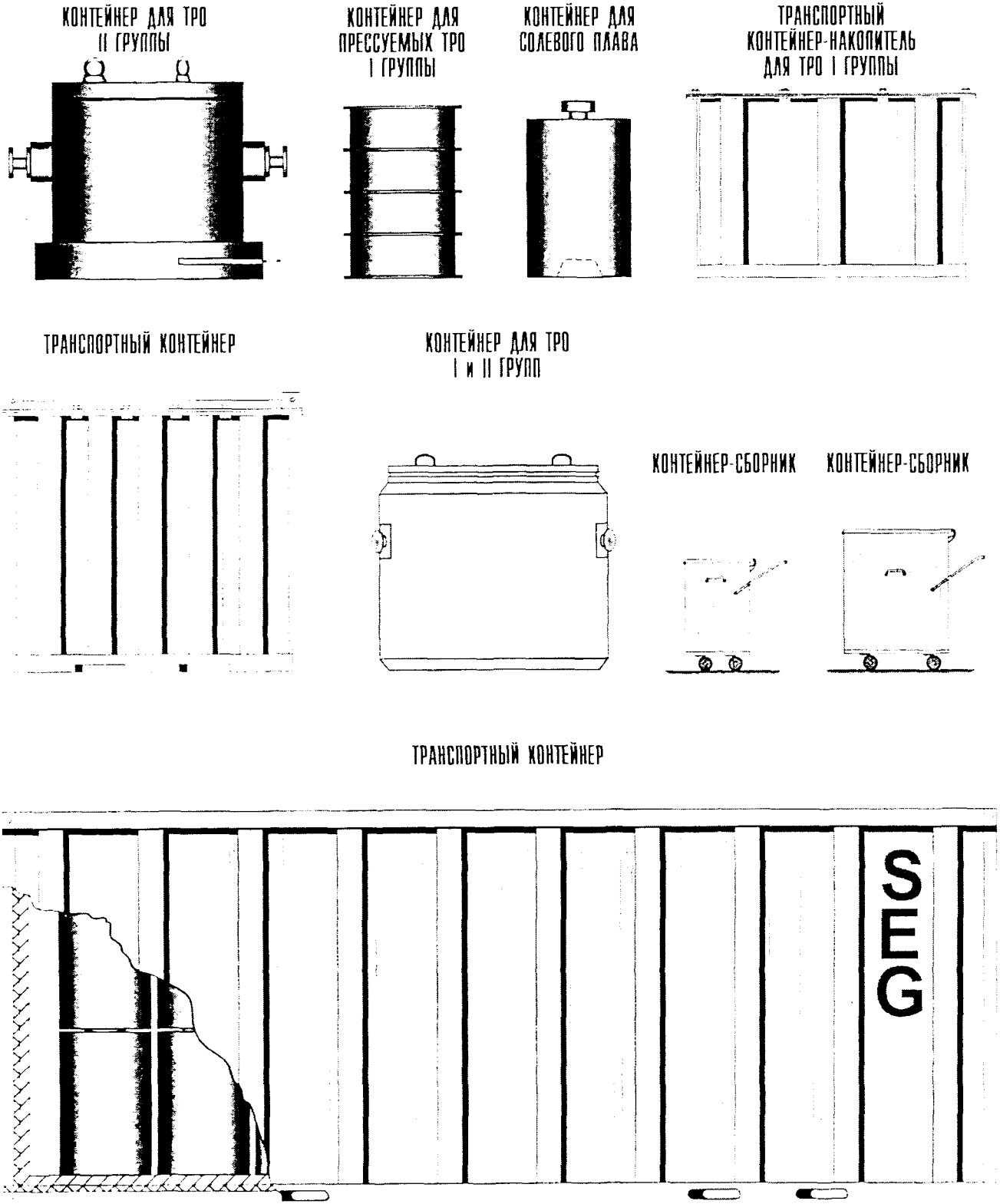
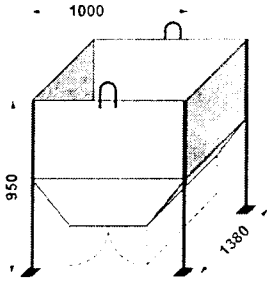

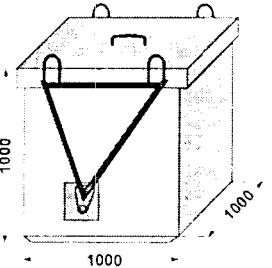
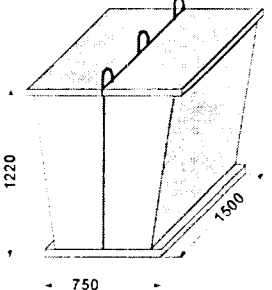
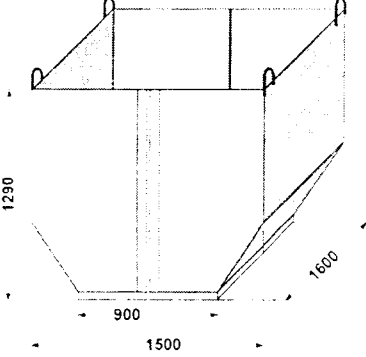


Рисунок 2. Структура контейнерного парка АЭС Украины

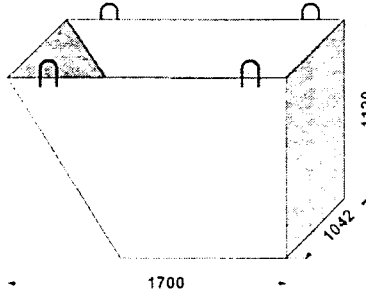
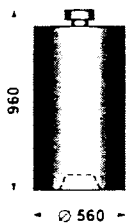
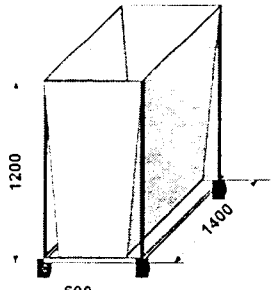
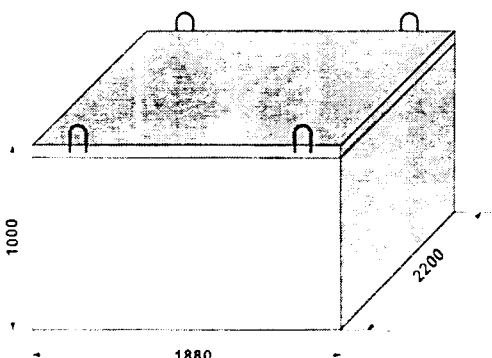
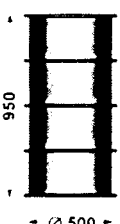
Рисунок 3. Унифицированный ряд контейнеров



Приложение 2
Контейнеры, используемые на АЭС

<p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">АЭС РОАЭС АЭС</p>	<p><i>Вид контейнера</i></p>	<p><i>Вместимость Характеристика</i></p>	<p><i>Правила по которым выпущены</i></p>	<p><i>Назначение</i></p>
		<p>~ 1 м³ P_{нетто} = 140 кг; максимальный поднимаемый груз - 350 кг; материал - НЖ</p>	<p>Правила устройства и безопас- ной эксплу- атации грузо- подъемных кранов</p>	<p>сбор НАО и транспорт ОТ-20</p>
		<p>0,2 м³ ЗП 551.040 А 2201</p>	<p>Специаль- ные усло- вия поста- вки оборудо- вания, приборов, материалов и изделий для объектов атомной энергетики</p>	<p>сбор и хра- нение соле битумного компаунда</p>
		<p>~ 1 м³ P_{нетто} = 225 кг; максимальный вес поднимаемого груза 500 кг; материал - угл.</p>	<p>Краны</p>	<p>сбор ТРО I группы</p>
		<p>~ 1,4 м³ P_{нетто} = 235 кг; максимальный вес поднимаемого груза - 1000 кг; материал - угл.</p>	<p>Краны</p>	<p>сбор металли- ческих отходов I группы</p>
		<p>~ 1,4 м³ P_{нетто} = 600 кг, наибольший вес груза - 3000 кг, материал - угл.</p>	<p>Краны</p>	<p>для пог- рузки и перевозки отходов, мусора</p>

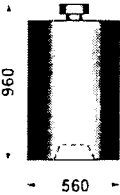
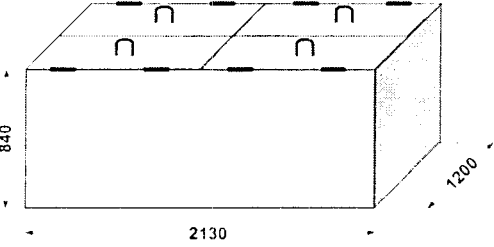
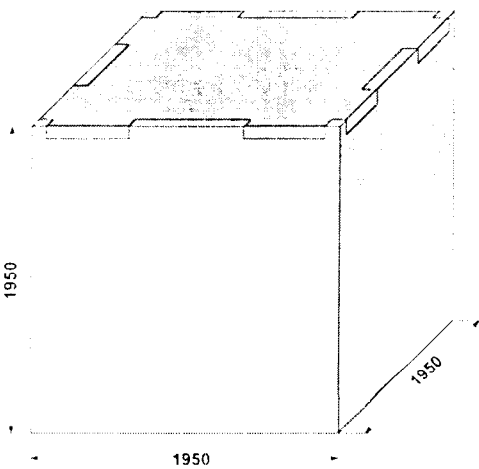
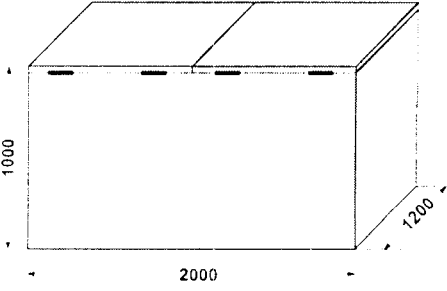
АЭС
 ЧАЭС
 ЗАЭС

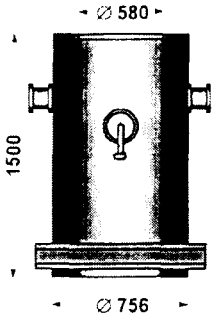
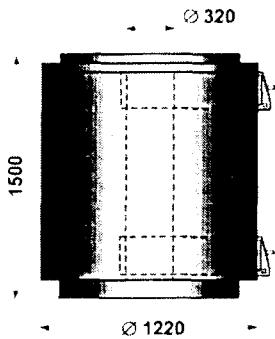
Вид контейнера	Вместимость Характеристика	Правила по которым выполнены	Назначение
	<p>~ 1,8 м³ <i>P</i>_{нетто} = 220 кг наибольший вес - 2000 кг материал - угл.</p>	<p>Краны</p>	
	<p>0,2 м³ <i>P</i>_{нетто} = 80 кг <i>P</i>_{н-бит} = 325 кг <i>P</i>_{н-сол. пл.} = 460 кг материал - угл.</p>	<p>Правила АЭС</p>	<p>для соле- битумного компонента и солевого плава</p>
	<p>~ 1 м³ материал - углерод истая сталь</p>	<p>Краны</p>	<p>для накопления ТРО I гр.</p>
	<p>~ 4 м³ материал - углеродистая сталь</p>	<p>Краны</p>	<p>перевозки ТРО I гр. от блоков в хранилища</p>
	<p>0,2 м³ <i>P</i>_{нетто} = 30 кг</p>	<p>ГОСТ 13950-91</p>	<p>для прессо- вания</p>

АЭС

ХАЭС

ЮУАЭС

Вид контейнера	Вместимость Характеристика	Правила по которым выполнены	Назначение
	<p>0,2 м³ материал - углеродистая сталь</p>	<p>Правила АЭС</p>	<p>для солевого плава</p>
	<p>2 м³ грузоподъемность = 500 кг, НЖ</p>	<p>Краны</p>	<p>для сбора, временного хранения, транспор- тировки ТРО I и II групп</p>
	<p>5 м³ P_{нетто} = 6 т P_{брутто} = 20 т</p>	<p>"ББ-куб" (Болгария)</p>	<p>для вре- менного хранения бочек с солевым плавом II группы</p>
	<p>3 м³ материал - НЖ</p>	<p>Краны</p>	<p>для транс- портировки ТРО I гр. по территории площадки</p>

АЭС ЮУАЭС	Вид контейнера	Вместимость Характеристика	Правила по которым выполнены	Назначение
		для бочки 200 л $P_{\text{нетто}} = 3284 \text{ кг}$ материал - НЖ	УралХим-маш А65.396. 000. черт. 210.511	для транспор- тировки бочки II группы
		$\approx 0,1 \text{ м}^3$ $P_{\text{нетто}} = 12980 \text{ кг}$ материал - углеродистая сталь	Атоммаш ТУ108. 1274-84 черт. 3080.01.00	для транспор- тировки КНИ и ТД III группы

Приложение 3

Контейнеры по проектируемым комплексам и предлагаемые АЭС

АЭС	Тип	Процесс	Назначение
1	2	3	4
<i>ЮУАЭС</i>	170 л материал - угл.	Для прессования отходов в бочке	ТРО I гр.
	200 л материал - угл.	для хранения спрессованных брикетов и необрабатываемых ТРО	ТРО I гр.
	200 л	для хранения отработанных сорбентов	I гр.
	КРО-200	для хранения солевого плава и солесбитумного компаунда	II гр.
	$V=1 \text{ м}^3$	для транспортировки по промплощадке на машине	ТРО II гр.
<i>ХАЭС</i>	1 м^3 , донная разгрузка $P_{\text{нетто}}=400 \text{ кг}$; допустимая нагрузка =1000 кг	для сбора, сортировки на блоке, транспортировки и разгрузки в узел сортировки	ТРО I гр.

	200 л ГОСТ 13950-91	Для прессования отходов в бочке	I гр.
	1 м ³ ; P _{нетто} =1400 кг; P _{брутто} =3500 кг; бетон	для захоронения ТРО и цементированных ЖРО	I гр.
ЗАЭС	~1 м ³ • открывающиеся верхняя крышка и дно; • колеса для транспортировки вручную; • петли для подъема ГПМ	для накопления ТРО в местах сбора РАО	I гр. – (до 8 мкр/с) II гр. – (до 280 мкр/с)
	~3 м ³ • верхняя загрузка; • боковая выгрузка; • P _{брутто} =0,5 т; • петли для ГПМ	для транспортировки РАО по промплощадке на ОТ-20	I гр.
	~0,4 м ³ • верхняя загрузка; • нижняя разгрузка; • петли для ГПМ; • цилиндрическая форма (H 900мм, ~ 750мм)	для транспортировки металлоотходов и металлостружки в хранилище	I гр.
	~0,15 м ³ • верхняя загрузка; • нижняя разгрузка; • цилиндрическая форма (H=1100 мм, ~ 450 мм) • петли для ГПМ	для сбора и транспортировки в хранилище	II гр.
	~2 л • H пенала =300 мм • D пенала =100 мм • P _{max брутто} =60 кг	для транспортировки вручную	III гр.
РАЭС	~1 м ³ • верхняя загрузка; • нижняя разгрузка; • петли для подъема ГПМ; • P _{брутто} < 1400 кг	для накопления ТРО на блоке, транспортировки и разгрузки в блок сортировки	I гр.
	~200 л	для прессования отходов в бочке и хранения их в хранилище	I гр.
	~200 л	для хранения отработанных (осушенных) сорбентов в хранилище	I, II гр.
	~585 л • верхняя загрузка • петли для ГПМ	для накопления металлических ТРО, временное хранение на АЭС и транспортировки в Центр на переработку	I гр.