

Особенности утилизации многоцелевых АПЛ на ФГУП «МП «Звездочка» и необходимость дооснащения производства

Н.Я. Калистратов
ФГУП "МП "Звездочка"

1. Введение

Изначально ФГУП «МП «Звездочка» было построено как ремонтная судовой верфь, и к настоящему времени имеет более чем сорокалетний опыт ремонта кораблей ВМФ, в том числе АПЛ всех типов.

Общая схема утилизации АПЛ была определена Постановлением Правительства в 1986г. Для реализации этой схемы в августе 1992 г. Постановлением Правительства № 644-47 определены организационная и техническая политика в области утилизации АПЛ и назначены базовые предприятия, одним из которых является ФГУП «МП «Звездочка».

В 1994 г. разработана и утверждена Постановлением Правительства РФ от 25.05.94 № 548 «Федеральная целевая программа промышленной утилизации вооружения и военной техники на период до 2000 г.». Затем на период с 2001г. по 2005г. была введена и действует «Федеральная целевая программа промышленной утилизации вооружения и военной техники на период до 2005 г.».

В 1998 г. принято Постановление Правительства РФ от 28.05.98 № 518 «О мерах по ускорению утилизации АПЛ и НК с ЯЭУ».

Кроме постановлений Правительства приняты дополнительно несколько Постановлений и Указов Президента РФ по выполнению первоочередных работ, приданию программе утилизации статуса президентской программы.

По линии международного сотрудничества при финансовой поддержке правительств США и Норвегии на предприятии реализуются следующие программы по развитию его инфраструктуры.

Программа Нанна-Лугара

Данная программа носит название «Программа сокращения взаимной угрозы» (CTR program). Программа действует более 5-ти лет. В соответствии с программой на предприятии в течение 1996-1999г.г. было поставлено для утилизации АПЛ газорезательное оборудование, автоматическая гильотина для резки секций корпуса, навесные ножницы, установка по переработке кабеля и др.

При финансовой поддержке Правительства США в рамках программы был спроектирован и введен в действие на предприятии в октябре 2000г. комплекс по переработке РАО – объект 160/161, а в конце 2002 г. – береговой комплекс по выгрузке и временному хранению ОЯТ утилизируемых АПЛ.

По данной программе Правительством США финансируются также работы по утилизации АПЛ с баллистическими ракетами (ПЛАРБ). Так в 1998-2000гг. по программе CTR были профинансированы работы по утилизации на ФГУП «ГМП «Звездочка» пяти АПЛ класса «Дельта».

Российско-Норвежская программа

В 1999 г. при финансовой поддержке Правительства Норвегии был отремонтирован и модернизирован комплекс по транспортировке и хранению ЖРО (объект 159).

По линии Международного Научно-технического Центра (МНТЦ) разрабатывается проект № 968 «Концепция комплексной утилизации атомных подводных лодок...».

Утилизация АПЛ выполняется в соответствии с государственным оборонным заказом по договорам с Военно-Морским флотом и Министерством атомной энергии РФ на основании План-графика, утвержденного постановлением Правительства РФ.

Работы проводятся в соответствии с принципиальной технологией утилизации АПЛ, разработанной головным научно-исследовательским институтом технологии утилизации АПЛ – ГУП «НИПТБ «Онега». Технология предусматривает наиболее экономичный вариант утилизации и согласована со всеми надзорными и контролирующими органами в части ядерной и радиационной безопасности, техники безопасности, охраны труда, пожарной безопасности, охраны окружающей среды.

В течение 1990-2000 г.г. предприятие выполняло работы по утилизации АПЛ с баллистическими ракетами (ПЛАРБ) (SSBN) класса «Янки» и «Дельта», которые были выведены из состава действующих в соответствии с договорами между США и Россией об ограничении стратегических наступательных вооружений Start (1991 г.) и Start 2 (1993 г.).

За этот период на предприятии были выполнены:

- вырезка и утилизация ракетных отсеков на 24-х ПЛАРБ;
- подготовка к временному хранению на плаву 3-х ПЛАРБ без вырезки реакторных отсеков;
- утилизация 13-ти ПЛАРБ с вырезкой и подготовкой реакторных отсеков в составе трехотсечных блоков к временному хранению на плаву с утилизацией носовой и кормовой оконечностей. Из них утилизация пяти ПЛАРБ класса «Дельта» была профинансирована США по программе STR (зав. №№ 338, 339, 353, 355, 373).

2. Общая технология утилизации АПЛ по трехотсечному варианту

Утилизация АПЛ представляет сложную операцию ввиду ее специфичности и обязательного проведения выгрузки ОЯТ.

В соответствии с принципиальной технологией схема комплексной утилизации АПЛ состоит из следующих этапов:

- подготовка АПЛ к утилизации;
- выгрузка ОЯТ;
- постановка АПЛ на стапель;
- вырезка трехотсечного блока;
- подготовка трехотсечного блока к временному хранению;
- демонтаж оборудования, аппаратуры, трубопроводов, электрокабеля;
- разрезка корпуса на крупные секции;
- разделка секций корпуса, оборудования на металлолом;
- разделка электрокабеля на вторичное сырье;
- спуск трехотсечного блока на воду, его дооборудование;
- сдача трехотсечного блока, его транспортировка в ПВХ;
- сбор, хранение, переработка ЖРО и ТРО;

– временное хранение ОЯТ, погрузка в спецвагоны, отправка ОЯТ на ПО «Маяк».

Общая схема утилизации АПЛ на ФГУП «МП «Звездочка», приведена на рис. 1.

За основу организации процесса утилизации АПЛ на предприятии принят этапно-позиционный метод, обеспечивающий выполнение работ по утилизации в определенной последовательности, на отдельных позициях.

При утилизации АПЛ на предприятии проходит по 13 позициям, охватывающим как работы по подготовке АПЛ к утилизации, сам процесс утилизации АПЛ и его составляющих, так и отгрузку конечных продуктов утилизации. Состав работ в сокращенном виде, выполняемых на каждой позиции представлен в табл. 1

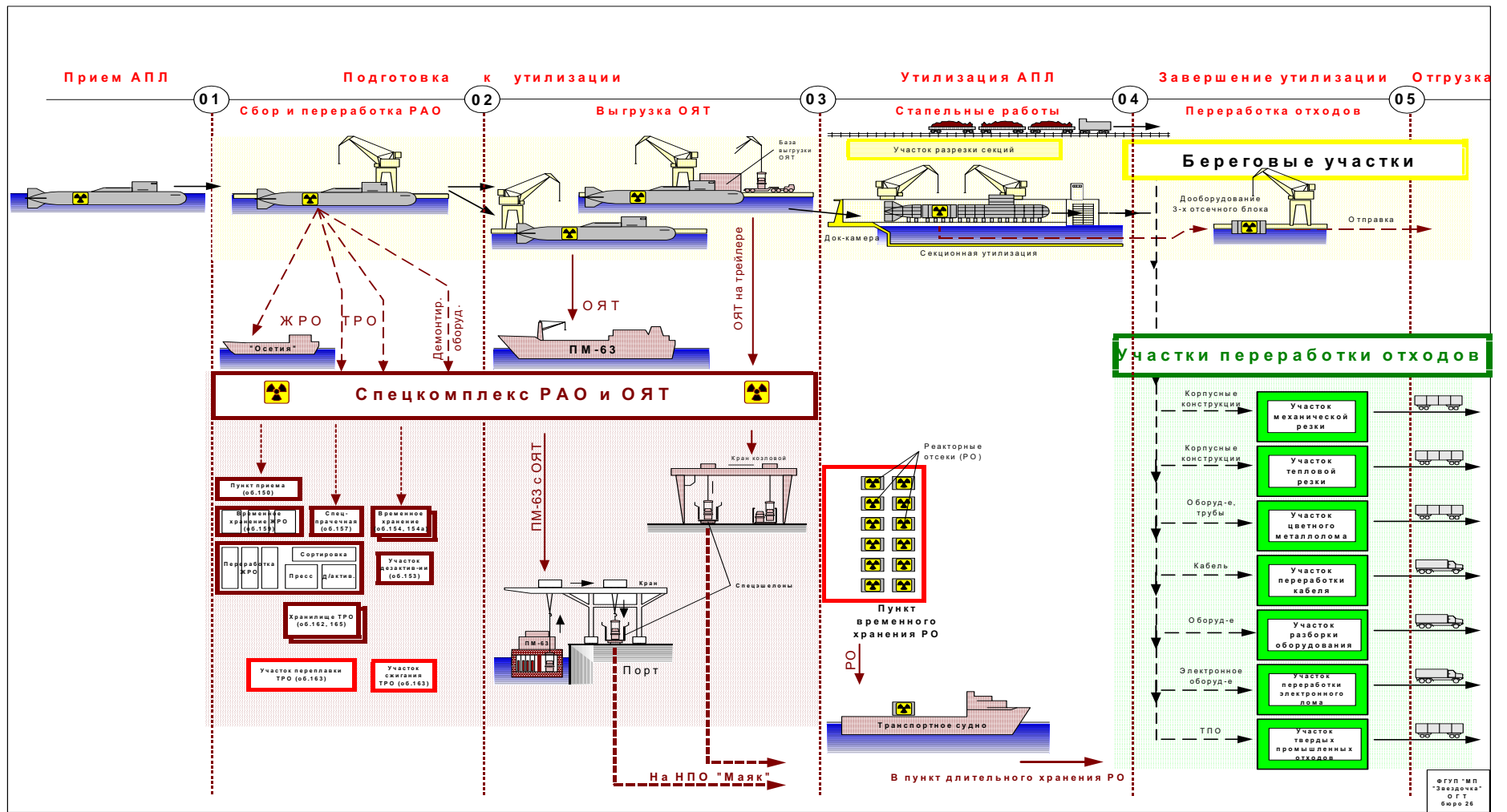


Рис. 1. Общая схема утилизации АПЛ

Таблица 1

Краткий перечень работ по позициям утилизации АПЛ

№ поз.	Объект	Наименование работ
1	Спецнабережная и спецкомплекс	1. Постановка АПЛ на предприятие 2. Подготовка АПЛ к утилизации и выгрузке ОЯТ 3. Выгрузка ОЯТ
		4. Выгрузка РАО
2	Док-камера	5. Подготовка АПЛ к постановке на стапель и разрезке
		1. Постановка АПЛ на открытый стапель
		2. Вырезка 3-х отсечного блока
		3. Раскатка блоков
		4. Демонтаж оборудования, трубопроводов и изоляции
		5. Разрезка носовой и кормовой оконечностей АПЛ на секции
3	Водный транспорт Ж-д транспорт Автотранспорт	6. Подготовка 3-х отсечного блока к хранению
		1. Вывод 3-х отсечного блока
		2. Транспортировка секций корпуса и оборудования
4	Участок тепловой резки у объекта 2б	3. Транспортировка металлолома
		4. Транспортировка промышленных отходов
		1. Утилизация корпусных конструкций и оборудования из черных металлов с использованием тепловой и плазменной резки
5	Участок механической резки	2. Хранение металлолома
		3. Отгрузка металлолома в вагоны
		1. Механическая резка корпусных и листовых конструкций на гильотине "Харрис" на габаритный металлолом
		2. Тепловая резка секций для подачи в гильотину "Харрис"
6	Участок переработки цветных металлов и сплавов	3. Хранение металлолома
		4. Отгрузка металлолома
		1. Разборка и сортировка металлолома
		2. Пакетирование на прессе тонколистовых конструкций и труб
7	Участок переработки кабеля (ангар "Канск-2)	3. Резка конструкций из листа и проката и труб на аллигаторных ножницах
		4. Хранение и отгрузка металлолома
8	Площадка отгрузки металлолома	1. Разрезка кабеля на специальной установке с последующей сепарацией и отделением цветного металла от изоляции
		2. Хранение и отправка цветного металлолома
8	Площадка отгрузки металлолома	1. Тепловая резка секций на мартеновский кусок

№ поз.	Объект	Наименование работ
		2. Накопление металлолома в объеме загрузки 1-го судна (3-4 тыс. тонн)
		3. Погрузка металлолома на судно для отправки Покупателю
9	Мелководная набережная (объект 9)	1 Окончание работ по подготовке 3-х отсечного блока к транспортировке
		2. Отправка 3-х отсечного блока в пункт хранения
10	Море	Транспортировка 3-х отсечного блока в пункт временного хранения (ПВХ)
11	Сооружения сбора и переработки отходов	
	а) Площадка твердых промышленных отходов (ТПО)	Сбор и хранение твердых промышленных отходов
	б) Очистные сооружения промстоков	Сбор и переработка промстоков
	в) Канализационные очистные сооружения	Сбор и обработка канализационных стоков
12	Спецкомплекс сбора и переработки РАО	
	а) Объекты сбора и переработки ЖРО	1. Сбор и хранение ЖРО 2. Переработка ЖРО 3. Хранение концентрированных ЖРО и фильтр-кассет
	б) Объекты сбора и переработки ТРО	1. Сбор, хранение ТРО 2. Переработка ТРО 3. Хранение компактированных ТРО
13	Спецкомплекс выгрузки, хранения и отправки ОЯТ	
	а) Береговая база выгрузки ОЯТ	1. Выгрузка ОЯТ, хранение ОЯТ в контейнерах ТК-18 2. Внутривозовская транспортировка контейнеров ТК-18 с ОЯТ
	б) Временное хранилище контейнеров ТК-18	1. Погрузка контейнеров ТК-18 с ОЯТ в спецвагоны 2. Отправка спецэшелоны с ОЯТ на ПО «Маяк»

3. Основные участки и операции утилизации

3.1 Спецнабережная и спецкомплекс РАО и ОЯТ (рис. 2)

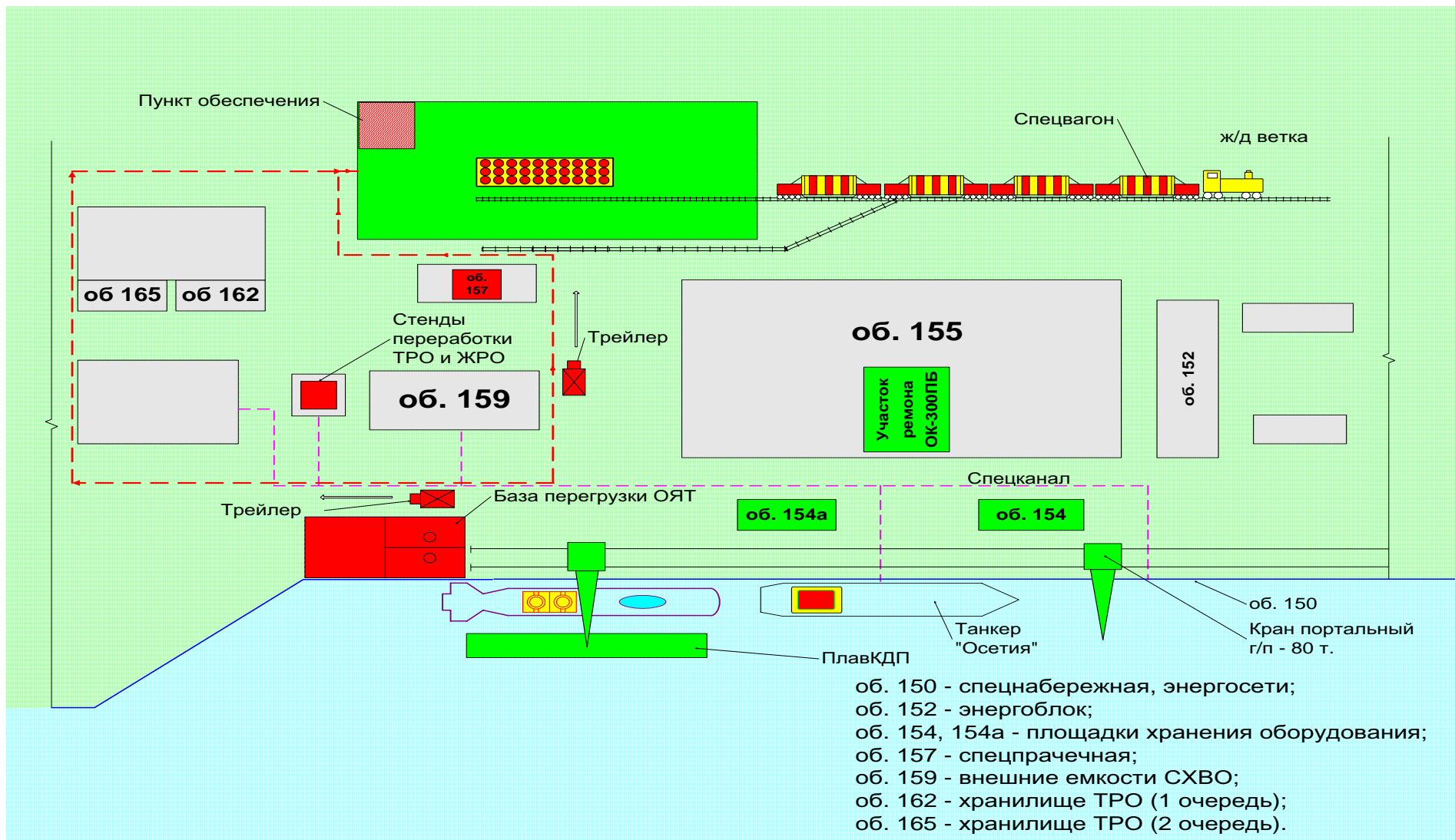


Рис. 2. Схема размещения спецкомплекса РАО и ОЯТ

Спецнабережная и спецкомплекс РАО и ОЯТ состоят из следующих объектов:

- 3.1.1 Причалные сооружения (объект 150)
- 3.1.2 Энергосети и распреустройства
- 3.1.3 Энергоблок (объект 152)
- 3.1.4 Кран порталный
- 3.1.5 Плавающий контрольно-дозиметрический пункт (ПКДП)
- 3.1.6 Спецканал с приемным пунктом и трубопроводами для передачи ЖРО в пункт временного хранения
- 3.1.7 Площадка временного хранения оборудования с радиоактивными загрязнениями (объект. 154а)
- 3.1.8 Пункт временного хранения ЖРО (объект 159)
- 3.1.9 Спецпрачечная (объект 157)
- 3.1.10 Хранилище ТРО (объект 162 и 165)
- 3.1.11 Танкер «Осетия»
- 3.1.12 Комплекс переработки РАО (объект 160/161)

В объекте 160/161 смонтированы 4 линии переработке ЖРО:

- мало солевых растворов первого контура;
- солевых дезактивационных и смешанных растворов;
- растворов цистерн биологической защиты;
- растворов спецпрачечной

Функционирование данных линий обеспечивает переработку 4000 м³ ЖРО.

3.1.13 Участки переработки ТРО

В объекте 160/161 оборудованы следующие участки по обращению с ТРО:

- участок сортировки;
- участок прессования;
- участок компактирования

3.1.14 Плавбаза ВМФ по выгрузке ОЯТ ПМ-63

Схема выгрузки ОЯТ с использованием ПМ-63 приведена на рис.3

3.1.15 Береговая база выгрузки ОЯТ. База имеет в своем составе:

Спенабережную длиной 40 метров, на которой смонтирован новый порталный кран грузоподъемностью 80 т;

Здание загрузки ОЯТ в транспортные контейнеры, построенное в непосредственной близости от спецнабережной в зоне действия крана

В здании размещены;

- пост управления выгрузкой отработанного ядерного топлива,
- участок загрузки транспортных контейнеров,
- участок сбора, хранения и выдачи жидких радиоактивных отходов;
- участок приготовления дезактивирующих растворов и дезактивации оборудования.

Схема выгрузки ОЯТ с использованием береговой базы приведена на рис.4

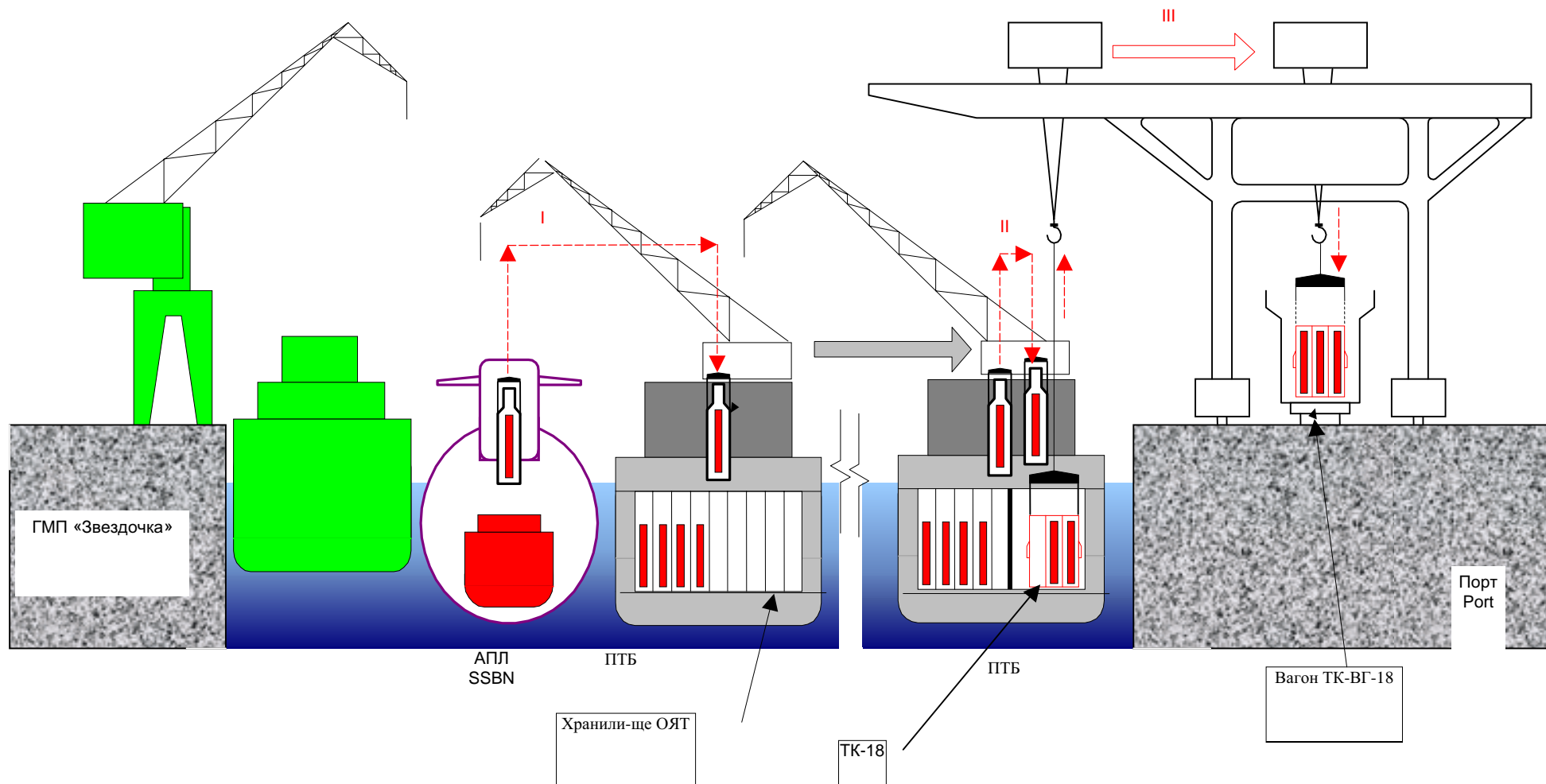


Рис. 3. Схема выгрузки ОЯТ с использованием ПМ-63

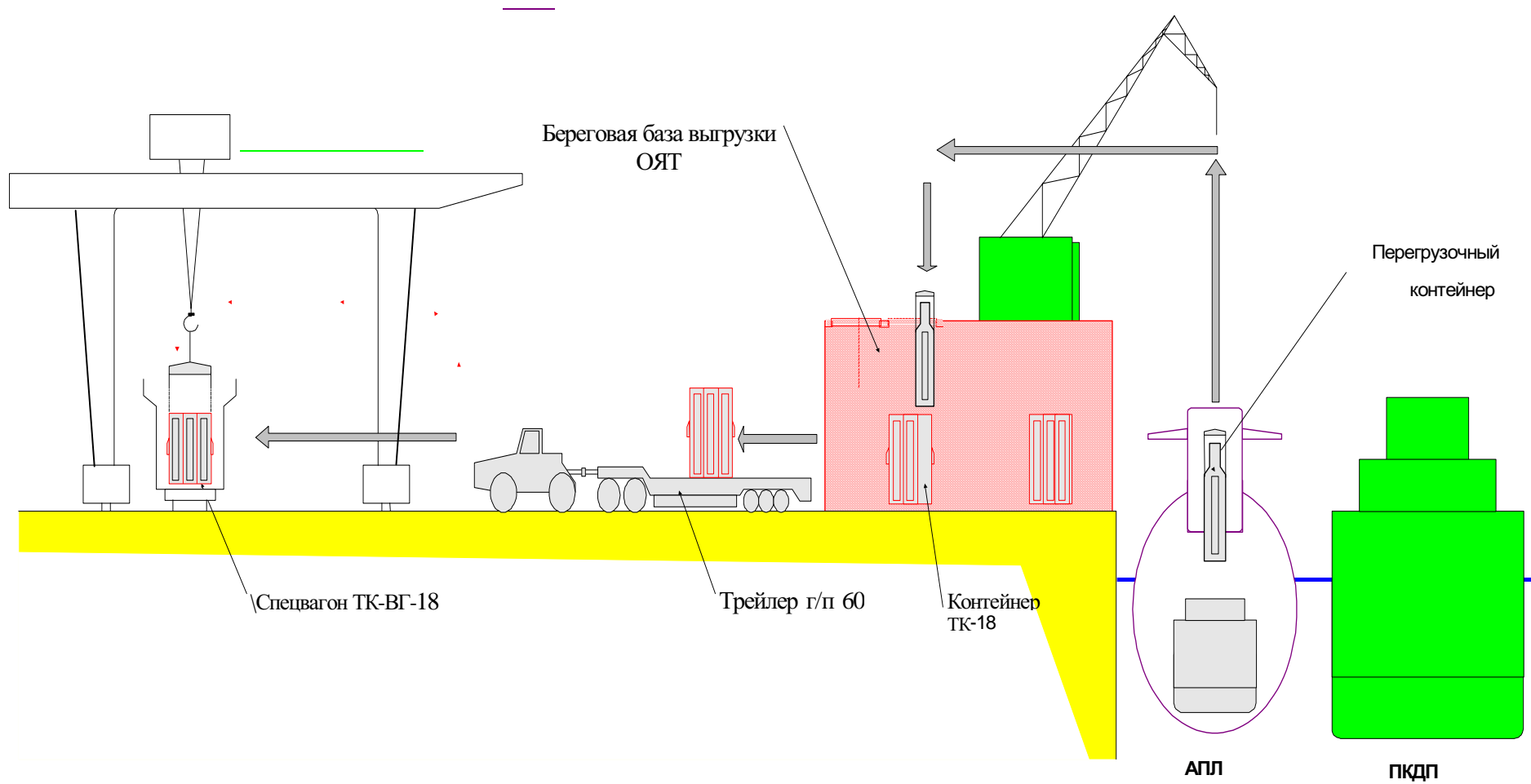


Рис. 4. Схема выгрузки ОЯТ с использованием БКВ

3.1.16 Площадка временного хранения ТК-18

3.1.17 Система транспортировки контейнеров с ОЯТ по территории предприятия

На предприятии функционируют две схемы выгрузки ОЯТ:

- с использованием плавучей технической базы ВМФ ПМ-63 (см. рис. 4);
- с использованием берегового комплекса выгрузки ОЯТ (см. рис. 5).

3.2 Участки стапельных работ

Участки стапельных работ предназначены для разрезки кормовой и носовой оконечностей АПЛ и формирования трехотсечного реакторного блока. Участки стапельных работ содержат:

3.2.1 Док-камеру.

3.2.2 Портальные краны, обеспечивающие док-камеру.

3.2.3 Энергосети и распредустройства.

3.2.4 Энергоблок (об.61).

3.2.5 Централизованную разводку кислорода и пропана.

3.2.6 Стапельные балки и опоры.

3.2.7 Башни лесов и подмости.

3.2.8 Разборные энергосистемы на АПЛ.

3.2.9 Плавучее КДП.

3.2.10 Тягач Ford модели F-9000.

3.2.11 Саморазгружаемый прицеп ARO/APU-1C.

3.2.12 40-футовые транспортные контейнеры для прицепа ARO/APU-1C (2 шт.).

3.3 Транспортные операции

Автотранспорт используется для перевозки оборудования, секций, металлолома и отходов.

3.3.1 Автомобиль КамАЗ-5511

3.3.2 Автоприцеп ЧМЗАП-5203

3.3.3 Трактор К-701

Железнодорожный транспорт используется для перевозки секций, металлолома и отходов, а кран - для погрузочных работ.

3.3.4 Тепловоз ТГМ-4

3.3.5 Платформы

3.3.6 Кран железнодорожный КДЭ 253

Водный транспорт используется для:

- постановки АПЛ к спецнабережной;
- перевода АПЛ от спецнабережной в док-камеру и наводки на стапель;
- вывода 3-х отсечного блока из док-камеры к мелководной набережной на дооборудование и подготовку к транспортировке;
- перевода (буксировки) 3-х отсечного блока от набережной предприятия в пункт временного хранения (ПВХ).

3.3.7 Буксир "Садко"

3.3.8 Портовый буксир "Витязь"

3.4 Участок тепловой резки

Участок предназначен для тепловой резки секций корпуса АПЛ на мартеновский кусок 800x500x500мм в соответствии с требованиями Евростандарта для отправки покупателю. Участок имеет в своем составе:

3.4.1 Площадку гравийную.

- 3.4.2 Кран козловой.
- 3.4.3 Энергосети и пункты подключения.
- 3.4.4 Экскаваторные шасси «Катерпиллер».
- 3.4.5 Навесные ножницы фирмы «Ла Баунти».
- 3.4.6 Бытовой блок.
- 3.4.7 Установки плазменной резки.

3.5 Участок механической резки

Участок предназначен для механической резки секций корпуса АПЛ на мартеновский кусок 800x500x500мм в соответствии с требованиями Евростандарта для отправки покупателю. Предварительно выполняется тепловая резка секций в размер технических требований гильотины "Харрис". Участок содержит:

- 3.5.1 Автоматизированные гильотинные ножницы фирмы «Харрис».
- 3.5.2 Бетонную площадку с подкрановыми путями.
- 3.5.3 Энергоблок участка.
- 3.5.4 Экскаваторные шасси «Катерпиллер».
- 3.5.5 Съёмные ножницы фирмы «Ла Баунти».
- 3.5.6 Мобильный кран фирмы «Мантис».
- 3.5.7 Виброконвейер (транспортёр) для гильотины «Харрис».
- 3.5.8 Кран козловой КСК-32-2
- 3.5.9 Расширенную бетонную площадку.
- 3.5.10 Железнодорожные весы.
- 3.5.11 Систему ВНД с компрессором
- 3.5.12 Газификатор кислорода и система распределения кислорода.
- 3.5.13 Пропановый испаритель и система распределения.

3.6 Участок цветных металлов и сплавов

Участок предназначен для переработки труб и легких конструкций из меди, алюминия и их сплавов посредством механической резки и пакетирования, который содержит:

- 3.6.1 Бетонированную площадку с эстакадой.
- 3.6.2 Пресс пакетировочный.
- 3.6.3 Аллигаторные ножницы.
- 3.6.5 Систему энергопитания.
- 3.6.6 Бытовой блок.

3.7 Участок переработки кабеля

Участок разделки кабеля предназначается для переработки различных видов кабелей, демонтируемых с утилизируемых АПЛ, и содержит:

- 3.7.1 Здание участка, размещенное в ангаре "Канск-2".
- 3.7.2 Автоматизированная установка по переработке кабеля TripI/S Dynamics.
- 3.7.3 Резак для кабеля
- 3.7.4 Электрические вилочные погрузчики Hyster E100XL.
- 3.7.5 Платформенные весы

3.8 Участок отгрузки металлолома

Участок имеет в своем составе:

- 3.8.1 Набережную (объект 9).
- 3.8.2 Кран порталный.
- 3.8.3 Энергосети и распределительные устройства
- 3.8.4 Площадку бетонную.

3.8.5 Газификатор кислорода и систему распределения кислорода.

3.8.6 Рамповую и трубопровод раздачи ацетилена.

3.9 Участок дооборудования трехотсечного блока

Участок предусмотрен для швартовки трехотсечного блока при выполнении работ на плавающем трехотсечном блоке по его конвертовке, установке буксирных, швартовных, леерных и других устройств; по подготовке блока к буксировке в пункт временного хранения. Участок имеет в своем составе:

3.9.1 Причальные сооружения.

3.9.2 Энергообеспечение.

3.9.3 Портальный кран г/п 15т с радиусом вылета 30м.

3.9.4 ПКДП.

4. Возможности существующей инфраструктуры по выполнению комплексной утилизации многоцелевых АПЛ

К настоящему времени, используя оборудование и инфраструктуру, созданную по Программе Совместного уменьшения угрозы, предприятие выполнило комплексную утилизации пяти стратегических АПЛ Дельта I (зав.№338, 339), Дельта II (зав.№353) и Дельта III (зав.№355, 374).

Кроме того, с помощью оборудования инфраструктуры выполнены работы по демонтажу пусковых установок БРПЛ на АПЛ Дельта IV (зав.№381), утилизации 2-х АПЛ Дельта I (зав.№310, 324), а также выполнена выгрузка ОЯТ с АПЛ Тайфун (зав.№712).

По мнению предприятия, утилизация стратегических АПЛ, успешно выполняемая благодаря финансовой поддержке по Программе Совместного уменьшения угрозы, должна иметь свое продолжение в рамках программы Глобального партнерства в плане утилизации многоцелевых АПЛ.

Общая стоимость работ, по утилизации многоцелевой АПЛ, расчетам предприятия, составит порядка 6 млн. долларов. При этом в объеме контракта должны быть учтены:

- все работы по разработке технологической документации, чертежи и технические документы для выполнения работ и их сдачи;
- расходы, связанные с разработкой проекта буксировки и буксировкой АПЛ на предприятие;
- расходы подрядчика и его субподрядчиков, связанные с выполнением работ по утилизации многоцелевой АПЛ;
- подготовительную инспекцию АПЛ, если необходимо;
- расходы подрядчика и его субподрядчиков, связанные с получением всех необходимых разрешений;
- все налоги и пошлины, выплачиваемые подрядчиком.
- все расходы подрядчика, связанные с транспортировкой, хранением и переработкой нереализуемых опасных материалов, а также расходы, связанные с переработкой низкоактивных РАО (ЖРО и ТРО);
- сверхурочные часы, работа в воскресенье, в праздничные дни и в ночное время.

5. Система обращения с радиоактивными отходами

В результате деятельности ФГУП «МП «Звездочка» в области ремонта, модернизации и утилизации АПЛ происходит постоянное образование радиоактивных отходов (РАО), требующих экологически безопасного обращения. Кроме этого, в связи с изменением концепции обращения с РАО на предприятиях Россудпрома и отказом ВМФ вывозить РАО, на территории предприятия имеется значительный объем ранее накопленных отходов.

Большинство существующих объектов, включенных в систему обращения с РАО (объекты временного хранения и переработки), были построены в 60-х годах 20 столетия и не отвечают современным требованиям в области радиационной безопасности. Как было отмечено в начале доклада, в результате международного сотрудничества в сфере повышения уровня экологической безопасности предприятием был реализован ряд проектов (ремонт емкостей временного хранения ЖРО об.159, создание комплекса сокращения объемов РАО об.160/161), значительно улучшивших систему обращения с РАО. Однако выполнение данных мероприятий не решило всех проблем комплекса обращения с РАО.

5.1. Система обращения с жидкими радиоактивными отходами

В результате основной деятельности на предприятии «Звездочка» образуются следующие виды ЖРО:

- малосолевые ЖРО, представляющие собой отработанные контурные воды;
- воды цистерн биологической защиты (ЦБЗ). Воды ЦБЗ являются морской водой;
- смешанные ЖРО, в состав которых входят отработанные солевые дезактивационные растворы и другие ЖРО. Активность данного вида ЖРО составляет $3,7 \cdot 10^2 - 3,7 \cdot 10^4$ Бк/л;
- воды спецпрачечной. Данный вид ЖРО представляет собой сложную смесь органических и минеральных примесей и слабоактивной (~500 Бк/л) воды.

С учетом утилизации 4 единиц АПЛ в год, на ФГУП «ГМП «Звездочка» образуются следующие среднегодовые объемы ЖРО:

- малосолевые ЖРО – 700 м³/год;
- смешанные ЖРО – 55 м³/год;
- воды ЦБЗ – 125 м³/год;
- воды спецпрачечной – 1000 м³/год.

В 1998 г. предприятие закончило ремонт хранилища ЖРО (объект159), что позволило организовать хранение и выдачу ЖРО отдельно по видам.

Введенный в эксплуатацию в 2001 году комплекс сокращения объемов РАО (об.160/161) имеет следующую производительность по различным видам ЖРО:

- малосолевые ЖРО – 200 м³/год;
- смешанные ЖРО – 600 м³/год;
- воды ЦБЗ – 700 м³/год;
- воды спецпрачечной – 2500 м³/год.

Система обращения с ЖРО на ФГУП «МП «Звездочка» является удовлетворительной и обеспечивает переработку данного вида отходов, образующихся как при утилизации, так и при ремонте АПЛ, и, как следствие, не требует выполнения дополнительных мероприятий по модернизации.

Существующая схема обращения ЖРО на предприятии приведена на рис. 5.

Утилизация АПЛ

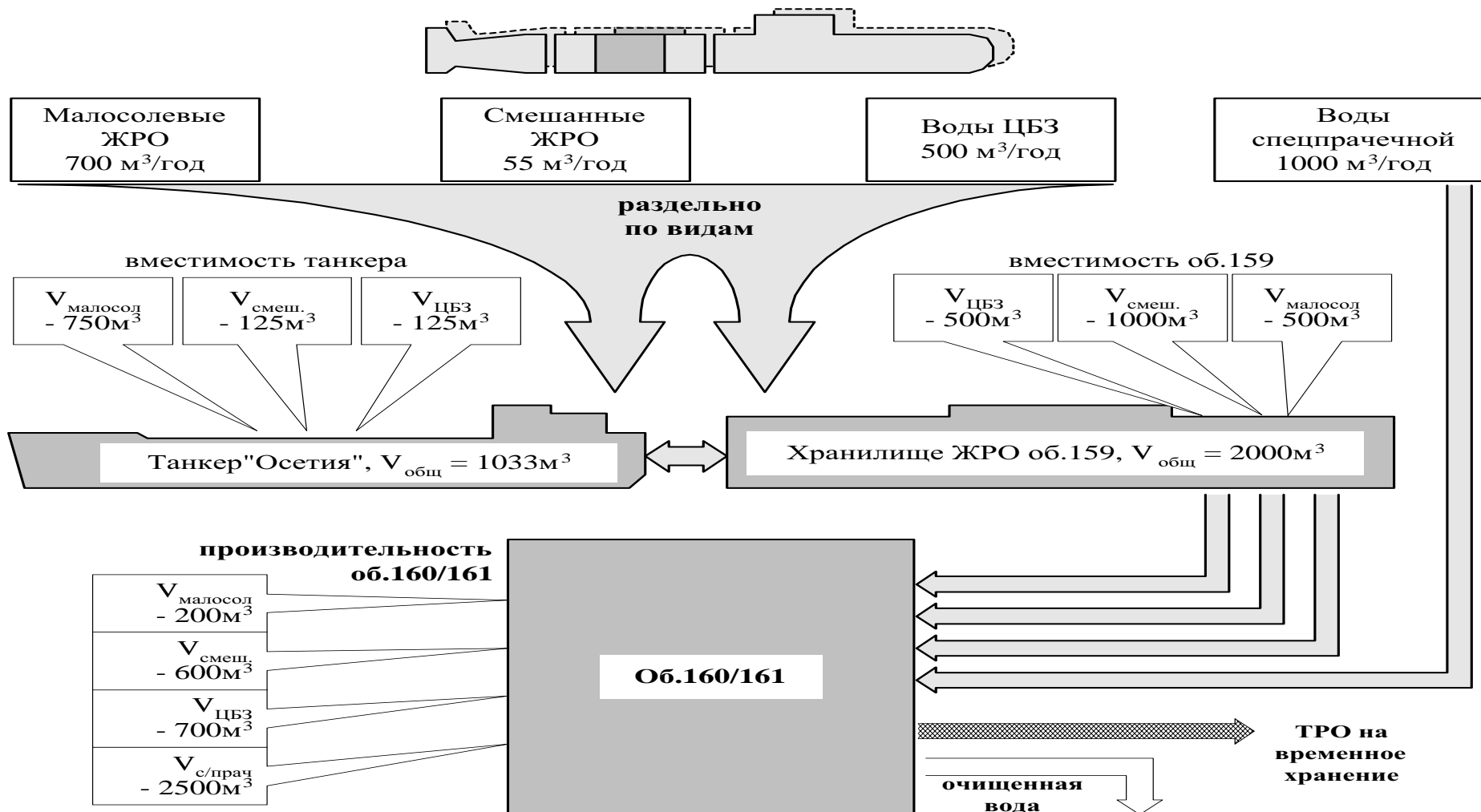


Рис. 5. Схема обращения с ЖРО на ФГУП «МП «Звездочка»

5.2. Система обращения с твердыми радиоактивными отходами

К твердым радиоактивным отходам, образующимся на предприятии, относятся:

- неметаллические радиоактивные отходы (древесина, спецодежда, средства индивидуальной защиты, брезент, пластикат);
- металлические радиоактивные отходы – крупногабаритное оборудование (ПГ, насосы, теплообменники, стенды, трубопроводы) и более мелкое (арматура, обрезки труб, детали и т.д.);
- ионообменные смолы (сорбенты с установок переработки);
- отработавшие источники ионизирующего излучения в защитных контейнерах.

В соответствии с Федеральной целевой программой на ФГУП «МП «Звездочка» предполагается утилизировать 30 АПЛ за 10 лет, т.е. в среднем по 3 АПЛ в год. С учетом ремонта АПЛ и утилизации вспомогательных судов для расчета ТРО принимается утилизация 4 ед. в год.

Поступления ТРО от утилизации 4 ед. АПЛ составляет:

- | | | |
|-----------------------|---|-------------------------|
| - металлические ТРО | - | 75м ³ /год; |
| - неметаллические ТРО | - | 150м ³ /год. |

Производительность участков переработки ТРО в об.160/161 составит:

- | | | |
|-----------------------|---|------------------------|
| - металлические ТРО | - | 60м ³ /год; |
| - неметаллические ТРО | - | 140м ³ /год |

После переработки образуются:

- | | | |
|--|---|----------------------|
| - металлические переработанные и не переработанные ТРО | - | 22,5м ³ ; |
| - неметаллические переработанные ТРО | - | 23,5м ³ ; |
| - сухой остаток от переработки ЖРО | - | 15м ³ ; |

Всего: - 61м³/год.

Переработанные и не переработанные ТРО и сухой остаток будут частично погружены в реакторные отсеки (РО) с соблюдением требования погрузки в один РО до 15м³ ТРО.

В результате все мощности участков по переработки ТРО в объекте160/161 будут задействованы на переработку ТРО, вновь образующихся при утилизации АПЛ, и не улучшат ситуацию с хранением и переработкой уже накопленных ТРО (2200 м³).

Для уменьшения объемов накопленных ТРО необходимо увеличивать мощности участков переработки – в первую очередь выполнить модернизацию имеющегося участка сжигания горючих ТРО.

С целью обеспечения подготовки к переработке накопленных ТРО необходимо выполнить сортировку и контейнеризацию накопленных ТРО с разгрузкой и последующим ремонтом хранилища (объект162) для дальнейшего его использования совместно с новым хранилищем (объектом165).

Ниже приведен перечень токсичных отходов, образующихся при утилизации многоцелевой АПЛ:

- | | |
|--|--------|
| – отходы теплоизоляции прочного корпуса | 18,5 т |
| – отходы шпатлевки, лакокрасочных покрытий | 13,9 т |
| – куски линолеума, пластикат | 3,5 т |
| – слоистый пластик | 0,3 т |

– герметик, остатки кабеля в составе кабельных стаканов	10,0 т
– отходы мастики	2,5 т
– отходы поровинила	11,2 т
Всего	~ 59 т

Ежегодное образование токсичных отходов от утилизации 4 АПЛ составит ~ 240 т. Из-за отсутствия переработки на предприятии к настоящему времени накоплено и хранится 3260,6 т токсичных отходов.

6. Предложения по дооснащению инфраструктуры предприятия

6.1. Строительство пункта временного хранения реакторных отсеков

В настоящее время утилизация АПЛ проводится по трехотсечному варианту с последующим хранением реакторных отсеков (РО) на плаву. Для перехода к экологически более безопасному и менее затратному «сухому» варианту хранения постановлением Правительства РФ №№ 518 и 149 предполагается создать пункты временного хранения РО (ПВХ РО) на предприятиях, утилизирующих АПЛ.

Пункт временного хранения РО должен включать:

- площадку временного хранения РО с укрытием (12 штук – I очередь, 38 штук – II очередь);
- передаточный терминал (две секции спецнабережной);
- автодорогу для перевозки РО от док-камеры до ПВХ РО и от спецнабережной до ПВХ РО;
- транспортную систему из самоходных модулей общей грузоподъемностью 1680 т;
- транспортное судно для транспортировки РО в пункт длительного хранения.

Строительство ПВХ РО как неотъемлемая часть системы утилизации АПЛ по одноотсечному варианту приведет:

- к переходу к более эффективному методу утилизации;
- к отказу от небезопасного варианта хранения реакторных отсеков на плаву.
- к необходимости увеличивать мощности по переработке и хранению ТРО (реабилитация объекта 162, реконструкция участка сжигания горючих ТРО и оборудование участка переплавки металлических ТРО).

6.2. Модернизация участка сжигания ТРО

Установка сжигания твердых радиоактивных отходов находится в эксплуатации с 1983 года. Назначение установки – сокращение объема горючих ТРО в 20-100 раз.

На сегодняшний день технические характеристики существующей установки не отвечают современным нормам. Это касается объемно-планировочных решений участка, системы удаления золы, аппаратов газоочистки, системы контроля процесса сжигания, системы радиационного контроля. Кроме того, при эксплуатации установки допускались отклонения от нормальных режимов работы, в результате чего произошли повреждения некоторых элементов установки.

В настоящее время невозможно обеспечить безопасное функционирование установки без проведения глубокой модернизации участка. Необходимость реконструкции установки сжигания диктуется также потребностью в кондиционировании горючих ТРО, выгружаемых из объекта 162.

В результате сотрудничества с компанией «Technicatome» (Франция) французской стороной были выработаны предложения по модернизации участка. Предложения включают в себя: перепланировку помещений участка, модернизацию систем печи с заменой устаревшего оборудования на современное, внедрение системы цементирования золы, создание системы автоматического контроля за процессом сжигания, установку системы радиационного контроля.

Модернизация участка сжигания ТРО приведет:

- к сокращению объемов ТРО, как ранее накопленных, так и ежегодно образующихся;
- к снижению дозовой нагрузки и улучшению условий работы персонала;
- к улучшению радиозэкологической обстановки за счет уменьшения объемов выброса.

6.3. Реабилитация хранилища ТРО (объект162)

Объект 162 (временное хранилище ТРО), объем которого на 80% заполнен ТРО низкого и среднего уровня активности, находится в эксплуатации с 1963 г. Хранилище представляет собой наземное железобетонное сооружение размерами (L-B-H) 35-12-6м, включающее 9 камер объемом до 330 куб.м каждая и 12 камер объемом до 23 куб.м каждая с верхней загрузкой через разборную крышу козловым краном.

Хранилище на 80% объема загружено неупакованными отходами. Сооружение эксплуатируется более 40 лет и требует ремонта строительной части с выгрузкой и контейнеризацией отходов для обеспечения возможности дальнейшей нормальной эксплуатации. В процессе его эксплуатации был нарушен принятый подход к контейнерному хранению ТРО, отходы различных видов загружались навалом без предварительной сортировки и упаковки.

Необходима полная «реабилитация» объекта, включающая в себя выгрузку накопленных ТРО из камер объекта, сортировку, кондиционирование и упаковку отходов, ревизию строительной части, проведение ремонта и модернизации конструкций объекта.

Выгрузку ТРО предполагается выполнить при помощи переносного технологического модуля. Результатом реабилитации объекта 162 будет:

- фактическая ликвидация радиационно-опасного объекта с переводом его во временное хранилище кондиционированных ТРО с многобарьерной защитой окружающей среды;
- сокращение объема накопленных в объекте ТРО за счет переработки.

6.4. Модернизация участка дезактивации, создание участка переплавки ТРО

Существующий участок дезактивации предназначен для дезактивации оборудования с годовым объемом до 30т. Введенный в эксплуатацию в 1965г., участок отвечает требованиям современных правил и норм. В связи с освоением утилизации АПЛ и планируемой утилизацией судов специального назначения возникает необходимость дезактивации металлических конструкций и оборудования в большем объеме (до 400 тонн в год).

В настоящее время на площадке временного хранения ТРО скопилось значительное количество металлических ТРО от утилизации и ремонта АПЛ, характеризующихся

большими размерами, сложностью конструкции и значительными уровнями загрязнения.

Для решения проблемы накопленных металлических ТРО разработаны предложения по организации на ФГУП «МП «Звездочка» участка переплавки, который мог бы обеспечить переработку путем разделения общей массы загрязненного металла на две части:

- наименьшую часть в виде шлаков, содержащих 95 % активности;
- наибольшую часть в виде слитков с низкой наведенной активностью либо «чистых».

Участки дезактивации и переплавки будут работать в технологической связке, обеспечивая решение проблемы накопления металлических ТРО.

ФГУП «ГМП «Звездочка» в результате реализации международных программ располагает наиболее современным комплексом обращения с РАО, что позволяет эффективно выполнять ремонт и утилизацию АПЛ. Однако существует ряд проблем, которые необходимо решать.

Предлагаемые дополнительные мероприятия по улучшению схемы обращения с ТРО позволяют после их выполнения и окончания переработки, накопленных ТРО выполнять работы по утилизации АПЛ с полным соблюдением всех требований правил обращения с РАО. После реализации данных мероприятий ФГУП «ГМП «Звездочка» будет иметь возможность производить глубокую переработку и кондиционирование всех видов РАО, образующихся на предприятии, что приведет к снижению уровня радиологического риска в регионе в целом.

Осуществление предлагаемых мероприятий является достаточно дорогостоящим, в связи, с чем необходимо международное сотрудничество в их реализации.

Предприятие продолжает поиск более эффективных технологий и совершенствование существующих участков инфраструктуры утилизации АПЛ. Подготовлены и находятся на различных стадиях проработки документы на выполнение работ и дальнейшего развития инфраструктуры для возможности полномасштабного развертывания работ по утилизации как стратегических, так и многоцелевых АПЛ.

Однако динамика выделения финансовых средств из бюджета РФ показывает, что финансирование утилизации многоцелевых АПЛ только за счет бюджетных средств России растянет этот процесс на многие десятки лет. А это уже создает реальную угрозу ядерной, радиационной и экологической катастрофы, поскольку, как было отмечено в других докладах, у значительной части многоцелевых АПЛ, находящихся в базах отстоя, техническое состояние систем и механизмов, обеспечивающих живучесть АПЛ, состояние балластных цистерн и прочных корпусов не соответствует требованиям нормативных документов. Требуемое, в соответствии с нормативной документацией раз в три года, докование не проводится, системы и механизмы, обеспечивающие живучесть АПЛ, как правило, находятся в нерабочем состоянии.

На предприятии создан высокопроизводительный комплекс утилизации АПЛ с удовлетворительной экологией, который может утилизировать до 4 кораблей в год.

С использованием плавбазы ВМФ по выгрузке отработавшего ядерного топлива это количество может достигнуть 8 АПЛ.

Направления совершенствования:

- для обеспечения приема АПЛ от ВМФ в отстой необходимо оборудование дополнительных причальных мест;
- для предотвращения накапливания токсичных отходов необходимо внедрить их переработку;
- после оборудования ПВХ РО целесообразно внедрить блочный метод утилизации корпусов;
- для существенного улучшения экологии утилизации необходимы технические решения по замене тепловой резки более экологичной технологией. Применение тепловой резки связано со значительными объемами выбросов пыли и вредных газов в атмосферу, т.е. с загрязнением окружающей среды. Ранее велись поиски экологически более безопасных технологий (резка водой под давлением с добавкой абразива, лазерная резка и даже применение взрыва). По экономическим причинам эти технологии не были приняты. Считаем, что поиски альтернативных технологий необходимо продолжать.

Опытная утилизация многоцелевой АПЛ на ФГУП «ГМП «Звездочка» будет выполняться на основе опыта полученного в процессе утилизации АПЛ классов «Янки», «Дельта», фактического материала и выработки оптимальных технологических решений, с выполнением работ на созданной инфраструктуре для утилизации АПЛ.