

УДК 621.039.74

## Создание регионального центра перегрузки отработавшего ядерного топлива на ФГУП «Атомфлот»

М. М. Кашка<sup>1</sup>, А. Н. Абрамов<sup>2</sup>, И. П. Честных<sup>3</sup>  
ФГУП «Атомфлот»

*В статье рассматриваются вопросы безопасного использования атомной энергии на гражданском атомном флоте и осуществления производственной деятельности как в мирных, так и в оборонных целях, на ближайшую и долгосрочную перспективу, при которых эффективно обеспечивается достижение главной цели экологической политики – сохранение уникальной природной системы арктического региона, поддержание ее целостности и саморегуляции, обеспечение экологической безопасности в Северо-Западном регионе России, которые всегда являются основой при планировании ФГУП «Атомфлот» направлений его деятельности.*

**Ключевые слова:** отработавшее ядерное топливо, радиоактивные отходы, береговой пост загрузки, международная техническая помощь.

Создание регионального центра перегрузки отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) на ФГУП «Атомфлот» является одним из ключевых звеньев экологической политики. Основной целью при этом является обеспечение условий для решения задач безопасного обращения с ОЯТ, накопленным на объектах Мурманской области при вывозе его из региона. Создание центра осуществляется путем модернизации объектов инфраструктуры ФГУП «Атомфлот» по обращению с ОЯТ и объединением их в единый комплекс, отвечающий современным требованиям по безопасности ведения работ в области использования атомной энергии.

На сегодня основные работы по созданию регионального комплекса обращения с ОЯТ выполнены. На территории ФГУП «Атомфлот» завершается

создание современного производственного комплекса, который позволяет обеспечить безопасность всех работ по обращению с ОЯТ атомного ледокольного флота при отправке его на переработку и хранение. Создаваемый комплекс является одним из ключевых звеньев общей транспортно-технологической схемы реабилитации береговых баз в губе Андреева и поселке Гремиха. Помимо решения задач обращения с ОЯТ созданные и реконструированные производственные мощности комплекса позволяют решать задачи безопасного обращения с радиоактивными отходами (РАО) на уровне высоких современных требований.

Для создания такого современного производства пришлось пройти достаточно длинный путь.

Федеральное государственное унитарное предприятие «Атомфлот» предназначено для обеспечения эксплуатации и технологического обслуживания атомных ледоколов и судов вспомогательного флота. Одной из задач, связанных с эксплуатацией атомного флота, является обращение

<sup>1</sup> e-mail: general@rosatomfлот.ru.

<sup>2</sup> e-mail: abramovan@rosatomfлот.ru.

<sup>3</sup> e-mail: chestnikh@rosatomfлот.ru.

с отработавшим ядерным топливом и радиоактивными отходами, образующимися в процессе ремонта флота. Эта задача в числе прочих решается силами собственной береговой инфраструктуры. Созданное в 1960 г. как достроечная база Адмиралтейского судостроительного завода, предприятие до 1988 г. являлось структурным подразделением Мурманского морского пароходства и называлось «База-92».

В 2008 г. ФГУП «Атомфлот» вошло в состав Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» на основании указа президента России «О мерах по созданию Государственной корпорации по атомной энергии «Росатом» от 20 марта 2008 г. № 369. С 28 августа 2008 г. ему переданы суда с ядерной энергетической установкой и суда атомного технологического обслуживания (АТО).

Береговая инфраструктура ФГУП «Атомфлот» располагает необходимыми мощностями (площадь цехов — более 12 500 м<sup>2</sup>) для комплексного ремонта, технологического обслуживания и стоянки судов (длина причальной линии — более тысячи метров). Предприятие имеет подъездные железнодорожные пути, которые позволяют ему принять и разместить вдоль своих причалов до 40 вагонов. Для проведения грузовых операций используется порталный кран фирмы КОНЕ грузоподъемностью до 100 т.

На рубеже 1980-х годов были приняты решения о прекращении строительства хранилища ОЯТ и собственного могильника твердых радиоактивных отходов (ТРО). Захоронение РАО в море было запрещено. В результате началось накопление ТРО на собственных площадках предприятия. С целью организации переработки жидких радиоактивных отходов (ЖРО) на предприятии была создана опытно-промышленная установка по их переработке, которая функционирует по настоящее время.



Рис. 1. Региональный центр перегрузки ОЯТ



Рис. 2. РТП «Атомфлот» в начале 1990-х годов



Рис. 3. Схема комплекса обращения с ОЯТ на ФГУП «Атомфлот» (ядерный остров)

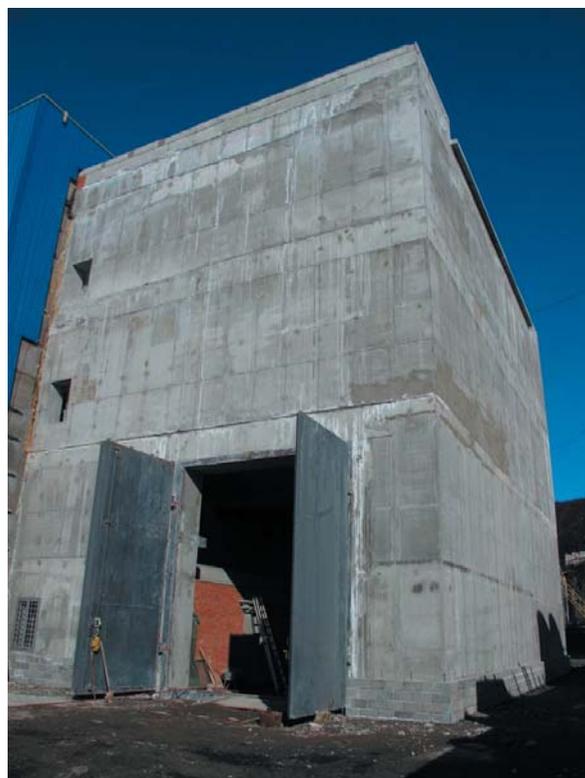


Рис. 4. Строительство берегового поста загрузки ОЯТ

Вопрос об организации берегового хранения отработавшего ядерного топлива длительное время был неактуален в связи с наличием судовых хранилищ на судах АТО, позволявших обеспечивать отправку ОЯТ на завод регенерации без накопления на площадке предприятия. С этой целью в 1984 г. судно «Павлин Виноградов» было переоборудовано из лесовоза в судно АТО, предназначенное для хранения ОЯТ до отправки на переработку, которое в последствие получило название плавучая техническая база (ПТБ) «Лотта».

В 1990-х годах ФГУП «Атомфлот» активно включилось в выполнение программ утилизации ядерного наследия Советского Союза, в первую очередь в работы по вывозу ОЯТ утилизируемых атомных подводных лодок и накопленного ОЯТ из Северо-Западного региона. В этих работах принимали участие ПТБ «Лотта» и «Имандра», а также береговая инфраструктура предприятия, обеспечивающая перегрузку ОЯТ с морского на железнодорожный транспорт (портальный кран КОНЕ, причалы предприятия, подъездные железнодорожные пути).

С 1995 г. по декабрь 2012 г. через ФГУП «Атомфлот» было отправлено на ФГУП «ПО «Маяк» 67 эшелонов с ОЯТ, 753 контейнера ТУК-18 с ОЯТ, в том числе 27 — из филиалов СЗЦ «СевРАО».



Рис. 5. Технологическая линия кондиционирования низкоактивных ТРО

С 1999 по 2008 гг. персоналом ФГУП «Атомфлот» (ОАО ММП до 2008 г.) выгружены реакторы 13 утилизируемых АПЛ (всего 26 реакторов).

В 1999 г. было вывезено из Норильска и отправлено на ФГУП «ПО «Маяк»» 12 контейнеров ТУК-19 с ОЯТ исследовательского реактора.

В 2008—2012 гг. было перегружено и отправлено на ФГУП «ПО «Маяк»» 72 контейнера с ОЯТ исследовательских реакторов зарубежных стран.

Представленный объем работ показывает, какую важную роль играет комплекс перегрузки ОЯТ ФГУП «Атомфлот» в общей схеме работ по вывозу ОЯТ из Мурманского региона и реабилитации береговых баз хранения ОЯТ в губе Андреева и поселке Гремеха.

В это же время начали формироваться основные идеи по обеспечению безопасного обращения с ОЯТ и РАО в связи с отсутствием возможности передачи РАО на захоронение. Развитие этих идей позволило в 2005 г. сформировать план мероприятий по приведению в безопасное состояние объектов предприятия, обеспечивающих обращение с ОЯТ и РАО, который лег в основу комплекса мероприятий федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и период до 2015 года» по ФГУП

«Атомфлот», а также направлений международного сотрудничества. Длительность процесса составления и реализации этого плана обусловлена сложным экономическим положением в указанный период как на предприятии, так и в стране в целом.

Начало создания регионального комплекса обращения с ОЯТ было положено в 2003 г. Минатом и Минтранс России согласовали строительство площадки длительного хранения неперерабатываемого ОЯТ контейнерного типа (ХОЯТ КТ) и использование ПТБ «Лотта» для вывоза ОЯТ атомных подводных лодок Военно-морского флота. В том же году Министерство торговли и промышленности Великобритании согласилось профинансировать указанный проект в рамках межправительственного соглашения о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии от 3 сентября 1996 г. и дополнительного соглашения от 26 июня 2003 г.

Так как планируемая работа по созданию хранилища для неперерабатываемого ОЯТ позволяла решить только часть проблем, было подготовлено предложение о создании регионального комплекса по обращению с ОЯТ на территории ФГУП «Атомфлот» (ядерного острова). Схема комплекса представлена на рис. 3.



Рис. 6. Приемно-сортировочный бокс технологической линии кондиционирования горячих ТРО

Предусматривалось объединение всех объектов обращения с ОЯТ и РАО в единый комплекс, оборудованный дополнительной физической защитой, с развитием отдельных элементов этого комплекса для обеспечения соответствия современным требованиям по безопасности ведения работ в области использования атомной энергии.

К 2012 г. для реализации общей концепции создания регионального пункта обращения с ОЯТ, а также приведения в безопасное нормативное состояние порядка обращения с РАО на ФГУП «Атомфлот» был выполнен большой объем работ, финансируемых Россией и зарубежными партнерами.

Россия финансировала следующие работы:

- В рамках федеральной целевой программы «Модернизация транспортной системы России (2002—2010 гг.)» в 2008—2009 гг. ЗАО «КБ ТяжМаш СПб» спроектировало и изготовило специальный порталный кран для работ с ядерными материалами (ЯМ) грузоподъемностью 100 т. Стоимость крана включая разработку рабочей конструкторской документации — 282 млн руб.
- Выполнены работы по реконструкции причала. Это позволило швартовать все типы судов с грузами ЯМ с осадкой до 8 м у причала и сократить маршрут транспортировки ЯМ по территории предприятия. Общая стоимость работ — 65 млн руб.

- Для обеспечения загрузки ОЯТ всех типов в транспортные упаковочные контейнеры (ТУК) построен береговой пост загрузки ОЯТ. Ввод в эксплуатацию намечен на 2013 г. После завершения строительства появится возможность вывести из эксплуатации пост загрузки ТУК, расположенный на ПТБ «Лотта», и выполнять все работы по загрузке ОЯТ в контейнеры на берегу в защищенном от внешних воздействий посту загрузки. Общая стоимость работ — 276 млн руб.
- С целью обеспечения безопасности при хранении радиоактивных отходов с 2008 г. проводится планомерная работа по изменению условий хранения накопленных на предприятии ТРО и подготовке их к захоронению. В цехах, предназначенных для обращения с РАО, проводится модернизация и оборудуются участки кондиционирования ТРО всех степеней активности. На вновь оборудованных участках осуществляются планомерные работы по кондиционированию РАО и подготовке их к передаче на последующее захоронение. Уже выполнено кондиционирование низкоактивных ТРО в объеме 900 м<sup>3</sup>, среднеактивных ТРО в объеме 16 м<sup>3</sup>, высокоактивных ТРО в объеме 5 м<sup>3</sup>; все отходы после кондиционирования упакованы в 480 контейнеров типа НЗК. Общий объем финансирования работ — 254 млн руб.



Рис. 7. Накопительная площадка ОЯТ

- В 2008—2010 гг. проведена модернизация технологической линии обращения с горючими ТРО, расположенной в хранилище твердых отходов предприятия. Сжигание отходов заменено их прессованием. Модернизированная технология позволяет проводить кондиционирование горючих и других прессуемых низкоактивных РАО в стандартные бочки с использованием прессы и последующую упаковку бочек в 20-футовые контейнеры для отправки в пункт долговременного хранения «Сайда» на хранение и дальнейшую переработку. Объем финансирования — 132 млн руб.
  - С целью улучшения контроля безопасности работ в 2008—2009 гг. была модернизирована автоматизированная система радиационного контроля, позволившая объединить в единый комплекс системы радиационного контроля предприятия. Объем финансирования — 7 млн руб.
  - В 2012 г. ФГУП «Атомфлот» выполнило ремонт подкрановых путей крана КОНЕ на 3—5-м причалах. Это позволило обеспечить безопасность при обращении с грузами ЯМ и РАО при перемещении их по территории предприятия, а также обеспечить начало монтажа нового специального порталного крана, отвечающего всем современным требованиям по безопасности работ с ядерными материалами. Общая стоимость работ — около 25 млн руб.
  - В 2009 г. для обеспечения работ по вывозу ОЯТ из поселка Гремиха была выполнена модернизация теплохода «Серебрянка». На судне оборудован пост загрузки ОЯТ в ТУК и хранилище для размещения ТУК. В 2011 г. дополнительно выполнены работы по оборудованию на судне мест для транспортировки 20-футовых контейнеров с ТРО. В результате судно стало многофункциональным транспортным средством для перевозки ОЯТ и РАО. Общий объем финансирования модернизации — 40 млн руб.
- Таким образом, за время действия федеральной целевой программы «Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и период до 2015 года» объем финансирования мероприятий по обеспечению безопасности обращения с ОЯТ и РАО и ликвидации ядерного наследия СССР в Северо-Западном регионе России по объектам ФГУП «Атомфлот», связанным с обращением с ОЯТ и РАО как самого предприятия, так и предприятий Мурманской области, за счет средств федерального бюджета и собственных средств предприятия составил около 1568 млн руб.
- Международное взаимодействие с целью создания безопасных условий по обращению с ОЯТ и РАО на ФГУП «Атомфлот» и обеспечения реабилитации береговых технических баз Северного флота,



Рис. 8. ХОЯТ КТ

переданных в ведение Госкорпорации «Росатом», началось в 1996 г.

Работы, выполненные за счет средств международной технической помощи, заключались в следующем:

- С 1998 по 2000 гг. на предприятии была построена накопительная площадка для временного транзитного хранения контейнеров с ОЯТ при вывозе ОЯТ на переработку. Проект профинансирован Норвегией и США. Объем финансирования — 1,05 млн долл. Создание площадки позволило разделить морскую и железнодорожную составляющие вывоза ОЯТ для обеспечения увеличения пропускной способности пункта перевалки ОЯТ на ФГУП «Атомфлот». В настоящее время эта площадка активно используется.
- Для обеспечения мониторинга работ, выполняемых на накопительной площадке ОЯТ, а также мониторинга сбросов и выбросов радиоактивных веществ при переработке ЖРО с 2002 по 2004 гг. по проекту АМЕС 1-5.1 создана автоматизированная система радиационного мониторинга накопительной площадки и ЖРО. Система выполнена на базе норвежского программного комплекса «Picasso» с активным участием ИБРАЭ

РАН. Проект профинансирован Норвегией и США. Объем финансирования — 452 тыс. долл.

- В соответствии с дополнительным соглашением от 26 июня 2003 г. к межправительственному соглашению о сотрудничестве в области мирного использования атомной энергии от 3 сентября 1996 г. с целью подготовки инфраструктуры ФГУП «Атомфлот» к предстоящим работам по перевалке ОЯТ, вывозимого из береговых пунктов хранения в губе Андреева и поселке Гремиха, в начале 2003 г. Минатом России инициировал строительство ХОЯТ КТ на ФГУП «Атомфлот». Задачей проекта являлось обеспечение экологической безопасности хранения неперерабатываемого ОЯТ, размещенного на тот момент в хранилищах ПТБ «Лотта» при использовании ее для вывоза ОЯТ с атомных подводных лодок. Работы по проектированию и строительству хранилища были выполнены в течение 2004—2006 гг. Поставка 50 ТУК-120 для хранения неперерабатываемого ОЯТ, выгружаемого с ПТБ «Лотта», была завершена в 2008 г. Общий объем финансирования по проекту — около 19 млн фунтов стерлингов.
- Одновременно с реализацией проекта на ПТБ «Лотта» все это время проводились работы по

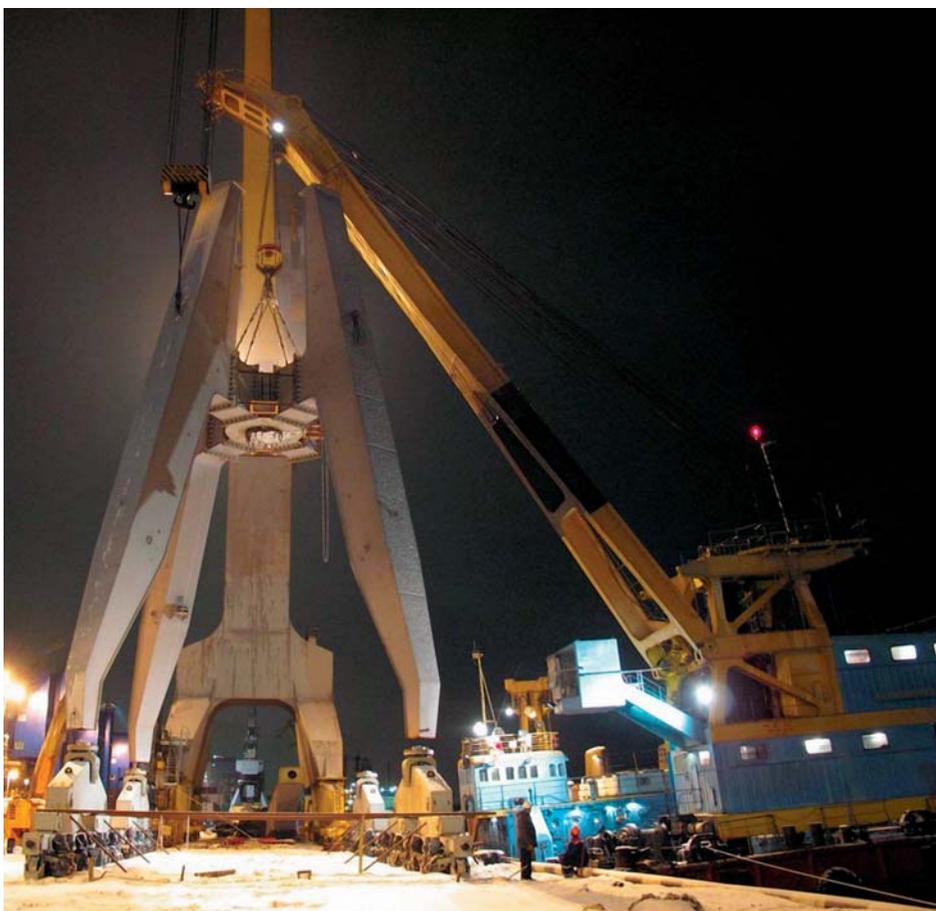


Рис. 9. Монтаж специального портального крана грузоподъемностью 100 т

- подготовке перерабатываемого ОЯТ к загрузке в контейнеры и по установке его на длительное хранение. В настоящее время выполнена подготовка около 75% отработавших тепловыделяющих сборок, хранение которых предусмотрено в ХОЯТ КТ. В ХОЯТ КТ на хранение поступили 28 ТУК-120 из 50.
- Проект создания интегрированной системы физической защиты ФГУП «Атомфлот» был профинансирован правительством Великобритании и реализован в декабре 2008 г. Общая стоимость проекта — 2,9 млн фунтов стерлингов. В результате повышена защищенность ядерно и радиационно опасных объектов предприятия и создана локальная зона физической защиты вокруг объектов, входящих в пункт перегрузки ОЯТ.
  - В 2010 г. Комиссариат по атомной энергии Франции с целью обеспечения безопасности работ по вывозу ОЯТ из поселка Гремиха согласился профинансировать работы по монтажу специального портального крана предназначенного для перегрузки упаковок ЯМ весом до 100 т. Работы были начаты в марте 2011 г. Завершить их планируется в 2013 г. Объем финансирования — около 1 млн евро.
  - Правительство Италии профинансировало работы по строительству судна «Россита» для транспортировки ОЯТ и РАО. Цель проекта — создание многофункционального морского транспортного средства, обеспечивающего перевозки ОЯТ и РАО на ФГУП «Атомфлот» в различных видах существующих упаковочных комплектов для перегрузки на железнодорожный транспорт или в ПДХ «Сайда» для дальнейшего хранения. Проект реализован в 2009—2011 гг. Объем финансирования — 72 млн евро.
- Итак, при создании регионального центра обращения с ОЯТ на ФГУП «Атомфлот» пришлось пройти достаточно длительный путь. Поставленную задачу удалось решить только путем объединения усилий российских и иностранных организаций, участвующих в работах по ликвидации «ядерного наследия» СССР. Созданный производственный комплекс позволяет безопасно решать проблемы обращения с ОЯТ и уверенно смотреть в будущее — экологическая безопасность в Северо-Западном регионе будет обеспечена.