

Сооружение объекта сухого хранения ОЯТ на предприятии "Атомфлот"

Norman Watts, Crown Agents, Великобритания

Цель проекта

Основной целью проекта является сооружение сухого хранилища ОЯТ атомных ледоколов, которое хранится на борту судна атомного технологического обслуживания "Лотта", находящегося в акватории Мурманска на предприятии "Атомфлот". Поскольку данное топливо в настоящее время переработать используя имеющиеся технологии невозможно, оно должно храниться до тех пор, пока это не станет возможным, или пока не появится возможность его размещения в могильнике. Хранение ОЯТ на плаву создает значительный риск выхода радиоактивности на населенной территории Мурманска. После завершения строительства хранилища топливо будет перемещено из судна "Лота" в металло-бетонные контейнеры типа ТУК-120, которые спроектированы для транспортировки и длительного хранения ОЯТ.

Реализация данного проекта позволит судну "Лота" более эффективно выполнять свои функции и имеет важное значение для работ по снятию с эксплуатации и реабилитации ядерных объектов на Северо-западе России. Поскольку хранение ОЯТ на берегу более безопасно и лучше защищено, проект содействует повышению ядерной безопасности и физической защите в Мурманской области.

История проекта

Предварительная подготовительная работа была проведена в 2001-2003 гг. После подписания в июне 2003 г. Дополнительного соглашения между Великобританией и Российской Федерацией, которое регулирует вопросы налогообложения и ядерной ответственности, были подготовлены контракты на выполнение работ. Первый контракт был подписан в ноябре 2003 г. в Мурманске во время проведения 17-го пленарного совещания КЭГ. Затем в июне 2004 г. был организован тендер на строительные работы, а в июле 2004 был подписан контракт на строительные работы. Изготовление контейнеров выполняется по отдельным контрактам, заключенным в сентябре 2005 г. (на 20 контейнеров) и в январе 2006 г. (еще на 30 контейнеров). Сооружение хранилища было завершено в июле 2006 г., а его открытие состоялось в сентябре 2006 г. Последние контейнеры будут поставлены в конце 2007 г., что является датой завершения проекта. Последующая выгрузка ОЯТ из судна "Лота" и эксплуатация хранилища будет осуществляться российской стороной.

Состояние проекта

Этот проект является самым большим проектом Великобритании, выполняющимся в рамках Глобального Партнерства стран G8 на северо-западе России. Сооружение хранилища было выполнено в рамках бюджета и в установленные сроки. Первый контейнер был доставлен в августе 2006 г. Тогда же был выполнен фактический ввод в эксплуатацию, и лицензирование хранилища проводится в настоящее время. Контейнеры будут доставлены партиями до конца 2007 г., после чего ОЯТ будет перемещено из судна "Лотта".



Рис. 1. Контейнер ТУК-120 внутри хранилища. Холодные испытания



Рис. 2. Открытие объекта Принцем Майклом Кентским и Губернатором Евдокимовым. Сентябрь 2006 г.



Рис. 3. Здание контейнерного хранилища

Участники проекта

Основные участники проекта приведены ниже:

- **Министерство торговли и промышленности (DTI)** – финансирует проект,
- **Российское Федеральное Агентство по атомной энергии (Росатом)** – Бенефициар финансирования,
- **Crown Agents (CA)** - Руководитель проекта с британской стороны от имени DTI,
- **ФГУП "Атомфлот" и ОАО ММП** – совместное выполнение проекта от имени Росатома,
- **АНО "Аспект-Конверсия"** – Координатор проектирования и поставщик специального оборудования,
- **ФГУП ГИ ВНИПИЭТ** – Проектировщик здания,
- **ОАО "Апатитстрой"** – Генеральный подрядчик по строительству,
- **ОАО КБСМ** - Конструктор контейнера,
- **ОАО "Эскорт Центр"** – установка физзащиты,
- **ИБРАЭ РАН** - установка радиационной защиты,
- **ФГУП ПО СевМаш** – Изготовитель контейнеров,
- **Администрация Мурманской Области** – местная администрация,
- **Ростехнадзор** – российский надзор.

Техническая спецификация хранилища

Размеры здания: 66 м в длину, 31 м в ширину и 25 м в высоту (общий объем 52 000 м³). Поперечный разрез здания приведен на рис. 4. Здание предназначено для размещения 52 контейнеров ТУК-120 (50 основных и 2 резервных). После 20 лет выдержки уран-циркониевое отработанное топливо атомных ледоколов в объеме, эквивалентном 14 активным зонам, будет размещено в контейнеры на длительное сухое хранение.

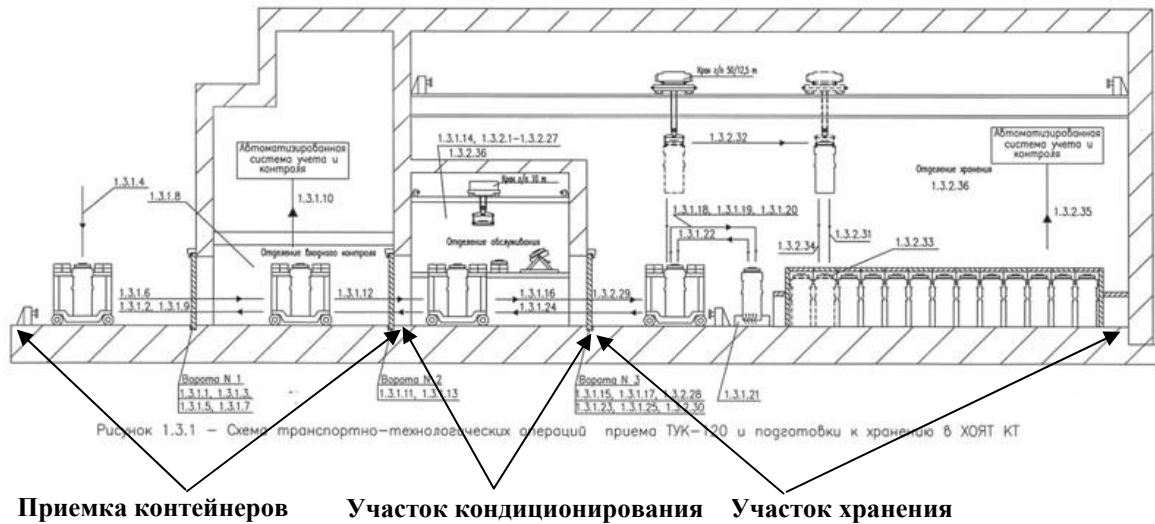


Рис. 4. Схема обращения с контейнерами

Конструкция контейнера ТУК-120 базируется на контейнере ТУК-108, который был спроектирован по проекту АМЕС (Военно-экологическое партнерство в Арктике) для перевозки топлива ВМФ и лицензирован органами военного надзора. Проект ТУК-120 полностью лицензирован российскими гражданскими органами надзора для транспортировки и длительного хранения ОЯТ. Проект и испытания также соответствуют требованиям МАГАТЭ к упаковкам класса В. Контейнер был сертифицирован в марте 2004 г.

В отличие от конструкции контейнера ТУК-108, крышка контейнера имеет специальную перфорацию для обеспечения удаления воздуха и заполнения инертным газом. Отработанные тепловыделяющие сборки (ОТВС) упаковываются в специально спроектированные чехлы в два уровня, что обеспечивает удвоение емкости контейнера по сравнению с проектом ТУК-108. Таким образом в один контейнер загружаются 70 ОТВС в 7 чехлов (по 10 ОТВС на чехол). Разрез контейнера приведен на рис. 5.

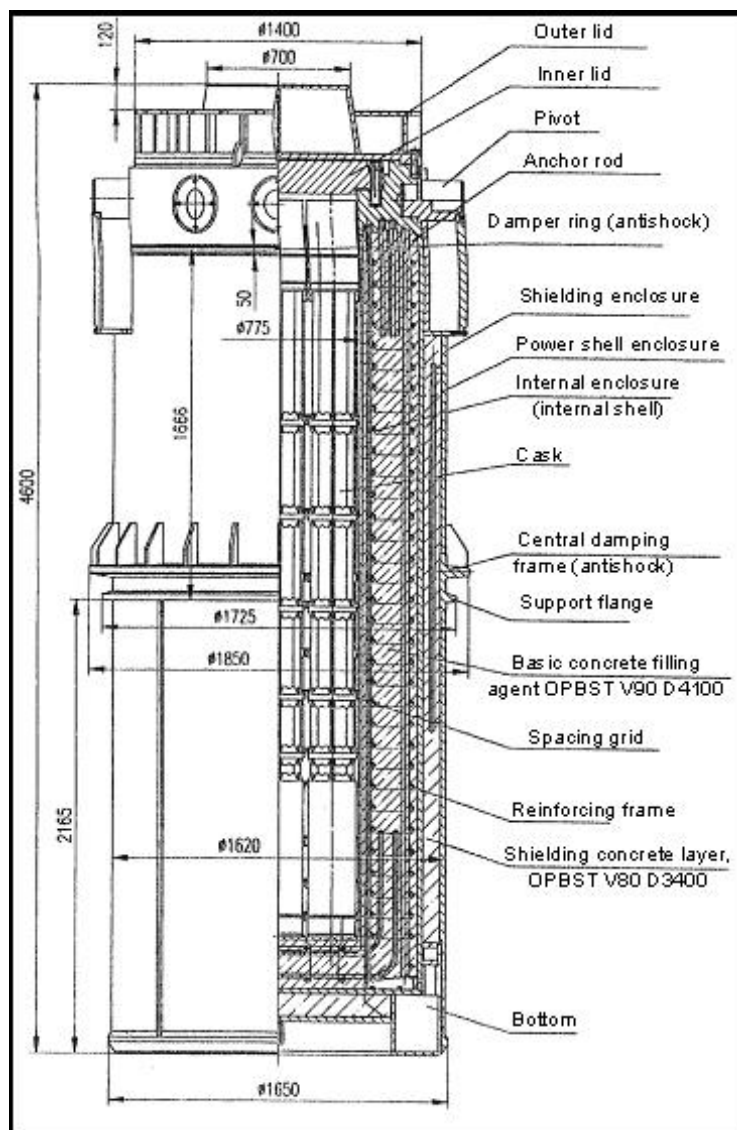


Рис. 5. Контейнер ТУК-120

Стоимость проекта

Структура цены проекта приведена ниже (фунты стерлингов).

- Затраты менеджмента (7%) £1.5 млн.
(российский Бенефициар и британские консультанты)
- Стоимость проектирования (5%) £1.0 млн.
- Стоимость строительства £8.2 млн.
(включая краны, генератор, подстанцию и вентиляционное оборудование)
- Специальное оборудование £3.0 млн.
(включая тележку перемещения контейнера, оборудование кондиционирования контейнера для осушки и заполнения газом)
- 50 контейнеров по 142 тыс. фунтов (265 тыс. долл.) каждый £7.1 млн.
- **Общий бюджет Великобритании** **£20.8** млн.
- **Вклад российской стороны** £3.3 млн.
(включая чехлы, станок отрезки подвески ОТВС и проектирования и испытания контейнера ТУК-120)

Причины успеха

Одной из причин успеха проекта был выбор компании Crown Agents в качестве руководителя от британского Правительства. Crown Agents имеет огромный опыт реализации различных международных проектов аналогичного масштаба, включая проекты в ядерной области. Деятельность Crown Agents осуществляется по всему миру. Важным моментом является то, что Crown Agents имеет хорошо организованный офис в России, укомплектованный квалифицированным российским персоналом, что содействует работе единой командой.

Crown Agents установила очень хорошие и доверительные отношения с участвующими российскими организациями и достигла симпатии и понимания российских способов реализации проектов и наоборот. С самого начала отношение к проекту было очень позитивным. После понимания специфики проекта была разработана очень реалистичная программа. Это потребовало некоторой подготовительной работы и учета местных условий, включая погодные и другие ограничения, рабочую среду и элементы российской административной системы.

После определения основных элементов проекта субподрядчики были определены на основе тендеров, что обеспечило честное соревнование и эффективное использование ресурсов проекта. При определении уровней оплаты было проведено сравнение с аналогичными проектами, включая сравнение с другими странами, если это было возможно. Эти мероприятия позволили осуществить экономические оценки эффективности, и их результаты были доведены до участников проекта.

Контракты были хорошо структурированы с четким определением этапов и представляемых отчетных документов и их описанием. Оплата проводилась только после завершения работы, предусмотренной этапом, к удовлетворению Crown Agents. Значительных задержек в оплате не было, что обеспечило тесное сотрудничество между участниками. В контрактах имелась некоторая гибкость и определенное доверие, что содействовало дух работы единой командой. Было также важно понять различия между российской и британской законодательной системой.

До заключения контрактов была проведена некая предварительная работа по ознакомлению со всеми участниками (главное – с Бенефициаром):

- Минатом (теперь – Росатом);
- другие министерства (министерство морского и речного транспорта);
- Бенефициар;
- офис Губернатора;
- средства информации, такие как Беллона;
- метеорологическое бюро (из-за их участия в вопросах окружающей среды);
- потенциальные подрядчики и поставщики.

Что касается технического содержания проекта, было очень важно (и не просто) понять процесс проектирования и строительства в России, структуру ценообразования и методы определения стоимости, российские методы ведения бизнеса, включая структуру и взаимодействия между заказчиком, проектантом и подрядчиком в России. К проекту был привлечен замечательный проектировщик. Проект объекта был выполнен в рекордно короткое время, и строительство было начато до завершения проектирования. Также был выбран отличный местный подрядчик, с работами

подрядчика не было проблем и задержек. Следует также отметить, что российские партнеры были настроены на международное сотрудничество и понимали необходимость выполнения не только российских стандартов, но и международных требований.

В процессе выполнения контракта были организованы несколько визитов на площадку, что обеспечило требуемое качество выполненных работ. В целом проблем с посещением площадки у нас не было, потому что:

- мы с пониманием работали с российской административной системой;
- мы установили хорошие рабочие отношения с российскими ведомствами;
- мы заранее планировали и организовывали необходимые посещения.

Для того, чтобы обеспечить реализацию проекта в соответствии с британской и международной практикой, мы провели несколько занятий с российским персоналом по следующим вопросам:

- британские и международные методы организации поставок;
- методы руководства проектами;
- использование программы MS Project для планирования;
- методы организации поставок, включая правила проведения тендеров и заключения контрактов;
- руководство контрактами;
- взаимоотношения между заказчиком, исполнителем и инженером.

Как и в других проектах, финансируемых Великобританией, мы использовали подход "Анализа рисков и менеджмента" (RAMP), который учитывает основные риски, включая:

- увеличение стоимости – контейнеры и объект;
- производство контейнеров;
- экологический риск;
- риск задержек.

Было показано, что уровень риска приемлемый (достаточно низкий). В частности, экологический риск не представляется основным риском, а риск задержек предполагается низким. Мы также провели Оценку воздействия на окружающую среду (ОВОС), которая требуется действующими российскими документами. Основные результаты ОВОС следующие:

- воздействия от "ничего не делания" больше чем "выполнение проекта";
- Атомфлот уже является защищенным ядерным объектом – имеет основную инфраструктуру;
- радиологический и экологический мониторинг уже выполняется на Атомфлоте – подтверждено в ОВОС;
- Атомфлот находится рядом с морем, но выше уровня наибольшего прилива;
- контейнер сам по себе спроектирован с учетом всех требований надзора;
- обращение с РАО на Атомфлоте будет минимальным.

В целом мы очень удовлетворены успешным завершением проекта. Извлеченные уроки очень хорошие. Мы уверены, что опыт, приобретенный в данном проекте, может быть использован для проекта сооружения хранилища на 150 контейнеров ОЯТ на предприятии "Маяк".