

Утилизация плавучей технической базы "ЛЕПСЕ"

Российская плавучая техническая база "Лепсе", служившая хранилищем отработанного топлива для атомного ледокольного флота, была выведена из эксплуатации в 1988 году (Рис.1).



Рисунок 1. Плавучая техническая база "Лепсе"

Более 20 лет плавучая техническая база находилась на плаву близ Мурманска, ожидая утилизации, где она представляла экологическую и радиационную угрозу для всего Северо-Западного региона. Сейчас российская Госкорпорация "Росатом" заявила, что база "Лепсе" будет законсервирована и передана из Мурманской области на долгосрочное хранение в поселок Сайда-Губа, где находится долгосрочное наземное хранилище реакторных отсеков. На складе находилось 639 использованных тепловыделяющих сборок. Некоторые из тепловыделяющих сборок были повреждены, что очень затруднило их извлечение.

Работы начались в мае 2019 года, когда с помощью специально разработанных технологий и уникального оборудования из носовой части базы было вырезано и выгружено 620 отработанных тепловыделяющих сборок. В июле последняя из шести партий отработанных тепловыделяющих сборок была погружена в транспортные упаковочные контейнеры ТУК-18 и доставлена на спецплощадку Атомфлота теплоходом "Серебрянка". Таким образом, осталось 19 ТВС, представляющих особые трудности, они будут удалены в 2021 г.

Как это начиналось

Сухогруз "Лепсе" был построен в 1934 году, а в 1961 году преобразован в плавучую техническую базу. До 1981 года он обеспечивал дозаправку российских атомных ледоколов, а после 1981 года служил хранилищем. В 1996 году проект по выводу из эксплуатации "Лепсе" был включен в программу Европейского союза

TACIS (программа технической помощи СНГ) с выделением средств на контроль за обращением использованного топлива.

В 2008 году было заключено первоначальное исполнительное грантовое соглашение на утилизацию "Лепсе". Получателем гранта стала компания LCNFC, а администратором выступил Европейский банк реконструкции и развития (ЕБРР). После 2011 года при финансировании федеральной целевой программы России "Обеспечение ядерной и радиационной безопасности на 2008 год и на период до 2015 года" было проведено комплексное радиационное обследование судна и начаты подготовительные работы. Это включало стыковку, частичное переоборудование корпуса корабля, удаление некоторых радиоактивных материалов, дезактивацию и установку дополнительного оборудования. В 2012 году сухогруз "Лепсе" был отбуксирован на верфь "Нерпа". Этапы утилизации плавучей технической базы "Лепсе" показаны на Рис. 2.

Выгрузка топлива

В сентябре 2018 года ЕБРР объявил о строительстве укрытия для судна, предназначенного для создания безопасных условий, в которых можно было бы вырезать отработанное топливо из бортовых резервуаров хранения, переложить ядерные материалы в новые контейнеры и транспортировать их для дальнейшего хранения наПО "Маяк".



Рис. 2. Этапы утилизации плавучей технической базы "Лепсе"

ЕБРР сообщил, что укрытие стоимостью 23 миллиона евро финансируется через Ядерное отделение Фонда поддержки Экологического партнерства Северного измерения (NDEP), являющегося инициативой, призванной скоординировать усилия по решению проблем экологии северо-запада России, в которой особое внимание уделяется вопросам ядерной и радиационной безопасности. Этот Международный фонд существует на взносы Бельгии, Канады, Дании, Евросоюза, России, Финляндии, Франции, Германии, Нидерландов, Норвегии и Великобритании и управляется ЕБРР.

“Следующим этапом будет подготовка хранилища к длительному хранению. Крыша, с которой срезаны канистры с топливом, будет герметизирована и приведена в соответствие с российскими стандартами до естественного уровня радиации. Объект будет перенесен в губу Сайдаи размещен там”, - заявил представитель "Росатома".

До начала консервации в 2021 году будут сняты последние 19 тепловыделяющих сборок. “Эти 19 тепловыделяющих сборок хранятся в кессонах, где они когда-то были размещены для временного хранения. Они будут выгружаться с использованием отдельной технологии, разработанной совместно с ЕБРР. Необходимо будет отработать действия персонала с использованием испытательного стенда”, - отметили в Росатоме.

Губа Андреева

В Росатоме заявили, что разгрузку отработанного ядерного топлива из хранилищ бывшей береговой военно-технической базы в бухте Андреева под Мурманском планируется завершить к 2027 году. Хранилище в бухте Андреева, созданное в 1960-х годах, является крупнейшим подобным объектом на северо-западе России и одним из крупнейших в мире.

База в бухте Андреева была построена для обслуживания атомных подводных лодок. Хранилище содержало около 22 тыс. использованных тепловыделяющих сборок в трех контейнерах, что соответствует содержимому 100 ядерных реакторов. Здесь также хранились радиоактивные отходы атомных подводных лодок, а на базе размещались надводные корабли с атомными электростанциями и корабли для обеспечения эксплуатации атомных подводных лодок.

После аварии в Корпусе 5 в 1982 году утечка воды из одного из бассейнов с отработанным топливом вызвала широкое загрязнение окружающей среды. В 1988/1989 гг. большая часть топлива из Корпуса 5 была переведена в три сухих резервуара на площадке, и здание было опечатано.

База была закрыта в 1992 году, к тому времени радиационная обстановка значительно ухудшилась. Для вывоза отходов на переработку необходимо было улучшить радиационную обстановку на территории и в хранилищах, но подготовительные работы были остановлены в начале 1990-х годов. Она была возобновлена только в 2001 году, после передачи баз хранения Минатому.

В Росатоме отметили, что в 2020 году радиационная обстановка в здании, где располагалось основное хранилище, значительно улучшилась. “Когда Росатом начал работы в бухте Андреева, около 40% территории базы и технической зоны были загрязнены радионуклидами. Сейчас территория в основном очищена”, - сказали в Росатоме и добавили, что график выгрузки отработанного топлива определен в соответствии с требованиями безопасности: риски для персонала, населения прилегающих территорий и для окружающей среды максимально исключены.

Из бухты Андреева топливо транспортируется во ФГУП "Атомфлот", а оттуда специальными поездами доставляется в ПО "Маяк" в Челябинской области для переработки.

Эксперты международной экологической организации "Беллона", которые ведут собственный экологический ядерный проект и следят за ситуацией в бухте Андреева, положительно оценивают проводимую работу. По их мнению, некоторые проблемы с накопленным советским наследием уже либо решены, либо находятся в процессе ликвидации.

Уже создан современный комплекс длительного хранения реакторных отсеков атомных подводных лодок и частей кораблей гражданского атомного флота, в бухте Андреева систематически разгружаются и отправляются на переработку демонтированные атомные подводные лодки.

Как сообщил руководитель Мурманского офиса "Беллоны" Андрей Золотков, в настоящее время все территории, где расположены хранилища отработанного топлива, хорошо охраняются, есть квалифицированный персонал. Хотя в этих районах регулярно проводятся потенциально опасные работы, они не оказывают серьезного воздействия на окружающую среду за пределами периметра.

“Когда я своими глазами увидел состояние объекта в бухте Андреева в 1990 году, а затем более чем через 25 лет, мы, несомненно, можем говорить о прогрессе в этом направлении...”

“Есть надежда, что, несмотря на различные политические конфликты в современном мире, Мурманская область, СевРАО (входит в РосРАО) и Росатом продолжат международное сотрудничество, потому что впереди следующая цель — утилизация затонувших и сброшенных ядерно опасных объектов в арктических морях”, - сказал Золотков.

В апреле 2017 года были завершены строительство и ввод в эксплуатацию объектов инфраструктуры по обращению с топливом и его транспортировке для последующей переработки, а в следующем месяце начались работы. Компания по обращению с ядерными отходами "РосРАО" (входит в "Росатом") начала выгрузку отработанного ядерного топлива с базы в бухте Андреева в мае 2017 года. На сегодняшний день более 30% топлива было вывезено и отправлено на переработку.

Однако значительный объем радионуклидов остался в осадке на дне бассейнов, а шесть использованных тепловыделяющих сборок остались на дне одного из бассейнов в Корпусе 5. После радиологического обследования хранилища был проведен срочный ремонт кровли здания и установлена экранировка.

Решение проблемы удаления оставшегося отработавшего топлива было затруднено, поскольку поврежденные узлы требовали специальных операций. Необходимо было изготовить специальное дистанционное погрузочно-разгрузочное оборудование. После испытаний на макете объекта демонтаж был завершен к концу октября 2019 года.

Эти сборки извлекаются, упаковываются и вывозятся с площадки СевРАО в рамках международной инициативы, финансируемой NDEP.

Многоцелевые АПЛ

На Северном Флоте в отстое находится 72 многоцелевых АПЛ. Только из 27 АПЛ было выгружено ОЯТ. 45 АПЛ имеют ОЯТ на борту. Некоторые из них были утилизированы. Большинство АПЛ находятся на плаву у причалов баз Северного флота и в акватории судоремонтных заводов. 22 АПЛ требуют вспомогательных систем для поддержания плавучести. Последнее время Минатом финансировал часть работ по выгрузке ОЯТ из реакторов многоцелевых АПЛ. На реконструкцию военно-морских баз с целью обеспечения безопасности работ по выгрузке ОЯТ потребуется от 7 до 15 миллионов долл. и срок выполнения работ составляет три года.

Гремиха

База ВМФ Гремиха расположена на восточном побережье Кольского полуострова, примерно в 350 км от входа в Кольский залив. База является вторым береговым хранилищем ОЯТ Северного флота (СФ). По данным доклада объединения «Беллона», в Гремихе хранится около 800 отработанных тепловыделяющих сборок, в которых содержится около 1,4 тонн топливной композиции, а также 6 активных зон ядерных реакторов с жидкометаллическим теплоносителем с АПЛ класса «Альфа». У причалов базы находится в отстое 19 атомных подводных лодок и 38 реакторов с невыгруженным ОЯТ. Ни один объект берегового хранилища не соответствует нормам радиационной безопасности. База расположена в отдаленной местности без дорог и железнодорожных путей, ведущих к ней. Большая часть работы по обеспечению безопасности РАО и ОЯТ должна проводиться непосредственно на месте.

Инфраструктура в Гремихе по техническому состоянию такая же, как и в губе Андреевой. Несмотря на то, что в Гремихе находится меньшее количество ОЯТ, ее отдаленное месторасположение и отсутствие сухопутных транспортных коммуникаций могут вызвать большие трудности при выполнении проектов. Более того, необходимо решение для 19 АПЛ с ОЯТ на борту, которые находятся в отстое в Гремихе.

Поиски в Арктике

Госкорпорация Росатом также недавно подтвердила планы по подъему затонувших ядерных объектов из Арктики.

В августе она заявила, что рассчитывает в ближайшие восемь лет поднять со дна Арктической зоны РФ шесть наиболее радиационно опасных объектов - затонувшие части ледокола, атомные подводные лодки и реакторы с отработанным топливом. Хотя это небольшая часть тех, что находятся в российской Арктике, они отвечают за 90% радиационного фона в этих местах, сообщили в Росатоме.

Это давняя проблема. После гонки вооружений ядерное оружие и ядерный флот должны были быть уничтожены. Несколько баз было развернуто в Мурманской области, в бухте Андреева, Сайгачьей бухте и в районе поселка Гремиха. Но во время транспортировки атомных подводных лодок и ледоколов для вывода из эксплуатации произошли аварии, и некоторые из них затонули.

“По оценкам исследователей, около 95% из 18 тыс. затопленных объектов сейчас находятся в безопасном естественном состоянии, они заилены, а уровни гамма-излучения вокруг них соответствуют естественным фоновым показателям”, - сказал представитель Росатома. “Остальные 5% (1000 объектов) характеризуются более высоким уровнем гамма-излучения. Наибольшую опасность могли представлять шесть таких объектов, а именно реакторы с отработанным топливом с подводных лодок К-11, К-19 и К-140, две неповрежденные подводные лодки К-27 и К-159 и отработанное топливо с реактора ледокола "Ленин". Они содержат более 90% от общей активности затонувших объектов”.

По мнению Росатома, даже крайне низкая вероятность утечки радиоактивных материалов с этих объектов является неприемлемым риском для арктических экосистем. Было рекомендовано поднять две подводные лодки (К-159 и К-27). В остальном же на данный момент достаточно постоянного мониторинга ситуации.

Источники:

1. <https://www.neimagazine.com>
2. www.ibrae.ac.ru
3. <https://bellona.ru/2002/10/15/ekologicheskoe-partnerstvo-severnogo/>

Подготовил А. Саликов