

Ядерная губа Андреева

2009 год

Предисловие

Книга «Ядерная губа Андреева» написана одним из руководителей ликвидации радиационной аварии на береговой технической базе Северного флота Анатолием Сафоновым в соавторстве с экспертом Александром Никитиным, – достаточно эмоциональная, даже личностная. Видно, что она написана людьми, болезненно переживающими то, что произошло на этом ядерном объекте двадцать лет назад и озабоченными будущими проблемами, которые в ближайшее время могут возникнуть в губе Андреевой.

В этой книге есть два важных фактора.

Во-первых, читателю предлагается рассказ о важных и интересных событиях, которые происходили в процессе ликвидации крупнейшей в истории советского военно-морского флота аварии с ядерным топливом. Во-вторых, авторы не только зафиксировали те далекие события, когда произошла авария, но и решились изложить свое видение на процесс выгрузки ядерного топлива из аварийного хранилища, который будет осуществляться в ближайшие десять-пятнадцать лет в губе Андреевой.

В книге две части.

В первой части авторы откровенно рассказывают о том, как в советское время в условиях полной закрытости и секретности происходили события, которые поставили на грань огромного риска многие человеческие жизни, и окружающую природную среду Арктики. Это резкая книга. Авторы дотошно излагают плачевное состояние и масштабы деградации советской военной системы тех времен, техническое несовершенство, безответственность начальников. Все это тогда компенсировалось героизмом матросов и офицеров, служба которых была подобна жизни штрафных батальонов на фронте великой отечественной.

Эта книга равнодушных и твердых в своих убеждениях людей, которые не ищут для себя выгоды, а лишь стремятся к тому, что бы их услышали. Книга в первую очередь предназначена для тех, от кого зависит безопасность проекта, который планируется реализовать в губе Андреевой в ближайшее время. Это будет уникальная и не имеющая аналогов операция по извлечению 23 тысяч отработавших ядерных сборок из ячеек аварийного хранилища. Во второй части авторы излагают свой взгляд и позицию независимых экспертов и их предостережения относительно опасностей, которые могут возникнуть при выполнении операции по выгрузке ОЯТ из аварийного хранилища.

*Лина Зернова
главный редактор журнала
«Экология и Право»*

«К сожалению, все правда»

*Контр-адмирал Н.Г. Мормуль,
1978-1984 г начальник технического
управления Северного флота СССР*

Введение

В середине 1995 года появились первые открытые публикации о месте на Кольском полуострове под названием губа Андреева. Тогда, в 95-м, мало кто знал об этом, закрытом от постороннего глаза, клочке северной земли, расположенном на западном берегу губы Западная Лица. Видеть губу Андрееву и территорию технической базы (БТБ-569), расположенной на её берегу, могли лишь подводники, выходя в море и заходя в свою закрытую, секретную базу Западная Лица, где дислоцировалась 1-я флотилия подводных лодок Северного флота.

С противоположного берега территория БТБ-569 в губе Андреевой выглядела достаточно зловеще. Черные, мрачные без окон здания возвышались на берегу. У стационарного пирса пришвартована на вечную стоянку старая плавучая казарма финской постройки. Сюда же подходили и швартовались плавбазы и плавмастерские (ПМ), привоза и увоза ядерный груз. Попасть на самую территорию БТБ-569 можно было только катером из базы подводников или по дороге перекрытой несколькими контрольно-пропускными пунктами военных. Правда, можно было пройти еще по сопкам, но это было достаточно опасно.

Среди подводников, служивших в Западной Лице, где базировались самые современные по тем временам атомные субмарины, береговая техническая база в губе Андреевой пользовалась дурной славой. О ней ходило много легенд, ужасиков и прочих «сказок». Среди подводников это место именовалось «алкашевкой», из-за того, что туда ссылали всех тех, кого списывали с подводных лодок. Среди них в основном были «диссиденты», не поладившие с партийными боссами и военные, увлекающиеся «зеленым змием». Хотя остальные подводники в этом плане были тоже не святые.

Сегодня многие знают, что Андреева губа это одна из самых проблемных в ядерном и радиационном отношении территорий не только России, но, пожалуй, и во всем мире. Ни в одной стране нет хранилища отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) в котором содержаться 34 тонны ис-

пользованного в реакторах высокообогащенного урана в виде 22 тысяч отработавших тепловыделяющих сборок (ОТВС) в аварийных условиях, при которых невозможно контролировать его состояние. Сегодня активно обсуждаются планы и проекты по выгрузке ОЯТ из этого хранилища. По единодушным оценкам специалистов это будет одна из самых продолжительных и сложных ядерно- и радиационно-опасных операций, аналогов которой до сих пор не было.

Создается впечатление, что у людей, готовящих операцию по выгрузке ОЯТ из БСХ, сегодня слишком много оптимизма.

Известно, что оптимизм это хорошее качество, которое улучшает погоду в любой проблеме. Однако, хотелось бы, что бы перед тем, как начинать вынимать ОЯТ из ячеек БСХ, специалисты различных уровней, в том числе и оптимисты, прочитали эту книгу и до конца уяснили, как, в свое время, это ядерное топливо было загружено в ячейки хранилища. Может быть, это поможет им понять, с чем они могут столкнуться при выгрузке топлива и избежать тех опасностей, которые поджидают всех нас.

Часть I Ликвидаторы



Фото из архива Сафонова



Фото из архива «Беллоны»

Блок сухого хранения, емкость ЗА. На втором плане здание водоочистки (здание № 1). Справа площадка из бетонных блоков, приспособленная для хранения транспортных контейнеров. На ней размещены контейнеры типа 11. В эти контейнеры загружено топливо АПЛ первого поколения. Некоторые контейнеры заполнены водой. Именно в таких контейнерах были случаи отрыва днищ по причине ослабления болтов крепления днища к корпусу. В левом нижнем углу видны бетонные пробки, которыми закрывались ячейки в емкости № 3. Справа от здания № 1 виден забор, который был построен по требованию службы безопасности, что бы иностранцы, финансирующие работы и иногда посещающие губу Андрееву, не могли видеть подводные лодки, которые стоят в базе западная Лица

I. Хранилище ОЯТ в губе Андреевой

Конструкция. Условия хранения. Недостатки. Транспортировка ОЯТ

569-ая береговая техническая база в губе Андреева была построена и введена в эксплуатацию в 1961-1963 гг. Для хранения ОЯТ на 569 БТБ было построено хранилище бассейного типа (здание № 5). Первая очередь хранилища введена в эксплуатацию в 1962 году, вторая – в 1973 г.

Здание хранилища, как и все другие сооружения БТБ, строили солдаты срочной службы военного стройбата. Следует сказать, что в стройбат в основном призывали солдат из среднеазиатских и закавказских республик СССР, как правило, без образования и плохо знающих русский язык. Им нельзя было доверить другого оружия кроме лопаты и лома. Их использовали на самых тяжелых и опасных для здоровья работах на крайнем севере и других подобных местах. И, естественно, что качество тех сооружений, которые строились их руками, было ужасное. И конечно качество тех сооружений, которые строились их руками, было ужасное.

В конце 1989 года функции береговой технической базы по обслуживанию АПЛ, а также по приему ОЯТ и радиоактивных отходов (РАО) были фактически прекращены. Выполнялись только отдельные работы, связанные с хранением ОЯТ и РАО. С 1990 по 1997 год лишь однажды была использована емкость 2-Б для загрузки в неё 60-80 чехлов с ОЯТ с плавмастерских (ПМ) и выгрузки из неё такого же количества ОЯТ для отправки его на «Маяк».

28.05.1998 года в постановлении Правительства РФ от № 518 экологическая реабилитация бывшей БТБ-569 была признана важной задачей. По распоряжению Правительства РФ от 09.02. 2000 года № 220-р БТБ в губе Андреева передана в ведение Минатома (в настоящее время Росатома) для проведения практических мероприятий по её реабилитации. Для выполнения работ на объектах БТБ было создано Федеральное государственное унитарное предприятие «Северное предприятие по обращению с радиоактивными отходами» ФГУП «СевРАО» (г. Мурманск) и филиал № 1 ФГУП «СевРАО» в ЗАТО г. Заозерск (для работ на БТБ – 569 в губе Андреева).

Из воспоминаний...

«...Когда я пришел служить в губу Андрееву, первым делом меня познакомили с хранилищем отработанного ядерного топлива (ОЯТ), т.е. со зданием № 5. В мои обязанности входила работа с радиоактивными веществами и ОЯТ.

Когда я впервые зашел в хранилище, ужаснулся. Подобного кошмара не видел в жизни никогда и не представлял, что такое может быть. Представьте себе огромное здание без окон, окрашенное в черный цвет, стоящее на скале среди сопок. Въезд в здание № 5 украшали полусорванные с петель огромные ворота, деформированные перевозчиками ОЯТ автомобилями. Внутри здание было разрушено, электрооборудование в аварийном состоянии, через крышу здания, во многих местах, можно было любоваться северным сиянием. И что самое ужасное – колоссальные уровни загрязненности бета-частицами, гуляла отраженная от плит и стен гамма-волна. Внутри, здание № 5 было полностью радиоактивным. Если с крыши здания на голову попадала капля воды, то голову приходилось дезактивировать очень долго, ибо в капле воды находились десятки тысяч бета-частиц.

В общем, знакомство на меня произвело удручающее впечатление. Некоторые офицеры говорили, что люди, осужденные за убийство, отбывают свой срок в более цивилизованных условиях, чем мы, офицеры, избравшие добровольно свою профессию.

Глядя на техническую оснащенность здания № 5, складывалось такое впечатление, что цивилизация и научно-технический прогресс не коснулись этого места. Все говорило и напоминало о пещерном средневековье...

Конструкция хранилища в здании № 5

Хранилище было выполнено в виде двух прямоугольных бетонных камер (бассейнов), облицованных изнутри сталью, объем каждого бассейна – 1000 м³. Общая длина здания – около 70 м, высота – 18 м, длина бассейнов – 60 м, ширина бассейнов – 3 м, глубина – 6 м. Объем воды в бассейне первой очереди (в правой и левой части) – около 600 м³, второй очереди (в правой и левой части) – около 1400 м³.

Проектная емкость хранилища составляла около 2-х тысяч чехлов. Впоследствии, за счет уменьшения шага между чехлами в бассейне второй очереди, емкость хранилища была доведена до 2550 чехлов (около 550 в первой очереди и около 2000 во второй).

Отработавшее ядерное топливо в хранилище находилось под защитным слоем воды (мокрый способ хранения) в чехлах (по 5 или 7 ОТВС в каждом). Вес одного чехла вместе с топливом – около 350 кг. Кронштейны для подвески чехлов размещались над зеркалом воды. Чехлы удерживались в воде с помощью мощных цепей, которые крепились на консолях в определенной геометрической решетке с определенным шагом, который обеспечивал ядерную безопасность, не давая возможности возникнуть самопроизвольной цепной реакции деления (СЦР).

Все операции с чехлами должны были выполняться под водой. Вода находилась как в самом бассейне, так и непосредственно в чехлах. Контакт между охлаждающей водой бассейна и той, которая находилась в чехлах с ТВС, по проекту не предусматривался. Защитный слой воды (от

зеркала воды бассейнов до рабочей части тепловыделяющих сборок) достигал 4-х метров, что, по замыслу конструкторов, должно было обеспечивать защиту персонала от гамма-излучений и отвод тепла, выделяемого ОЯТ.

Контроль за качеством воды и примесей в бассейнах хранилища должен был осуществляться с помощью комплекса химической водоочистки после ввода её в эксплуатацию. Комплекс располагался в огромном здании высотой с шестиэтажный дом. Была смонтирована система трубопроводов, которая соединяла комплекс и другими зданиями БТБ. В комплекс водоочистки входили три емкости, которые затем были переоборудованы в блоки сухого хранения (БСХ). Однако, комплекс в эксплуатацию так и не был введен. Сначала он был законсервирован, а затем демонтирован и разграблен. Само здание комплекса во время ликвидации аварии в здании № 5 использовалось как пост санитарной обработки. Качество воды в бассейнах хранилища практически никем не контролировалось. Периодически воду очищали с помощью транспортных установок по очистке, которые сконструировал В.К. Булыгин.

Конструкция самого здания № 5, а также различного оборудования, которое использовалось для хранения ОЯТ в хранилище, были достаточно несовершенными. В результате чего радиоактивному загрязнению подвергалось само здание, территория вокруг него, а также персонал (личный состав), работающий в хранилище.

Конструктивные недостатки как причина случившегося

Когда потек левый бассейн, командование флота интересовало, какое количество высокорadioактивной воды вытекает в Мотовский залив Баренцева моря. Что бы это определить, через каждые два часа, в зону строгого режима здания № 5 входил матрос и длинной палкой замерял уровень воды в бассейне. При этом матрос, конечно, получал солидную дозу облучения, поскольку на том рабочем месте, где должны были работать матросы, мощность гамма-излучения иногда достигала 15-20 рентген/час. Такие большие уровни гамма-излучения были связаны с конструктивными недостатками чехлов-кассет, в которые перегружались сборки с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ). Проектировщики считали, что после загрузки ОЯТ в чехол-кассету, остаточные тепловыделения будут большими, а, следовательно, это тепло необходимо отводить. Поэтому сами чехлы – кассеты были сделаны из нержавеющей стали марки 12Х18Н10Т и имели конструкцию, позволяющую в них заливать воду для отвода тепла от ОЯТ. Внизу чехла-кассеты имелось отверстие для слива воды, которая закрывалась красно-медной мембраной. Перед отправкой чехлов-кассет с ОЯТ на комбинат «Маяк», персонал специальным дыроколом пробивали в чехле эту красно – медную мембрану. После выполнения этой операции высокорadioактивная вода сливалась на то рабочее место, на котором выполнялась эта операция. Другим способом, эту операцию выполнить было невозможно.

Однажды, из любопытства, я произвел замер гамма-излучения от сливающейся из чехла-кассеты воды. гамма излучения, исходящей от воды дости-

гал 60 рентген/час, что свидетельствовало о наличии в воде микрочастиц ядерно-топливной композиции. Было очевидно, что часть, что часть тепловыделяющих элементов, находящихся в чехлах потеряли свою герметичность.

Безусловно, после пробивания красно-медных мембран в чехлах рабочее место дезактивировалось, но идеально произвести дезактивацию было не возможно. Дезактивация производилась с помощью стирального порошка растворенного в воде и обычной щетки, но РВ, попадая на металл, проникали глубоко в его микротрещины, и извлечь его оттуда было не делом безнадежным. Поэтому на рабочем месте был огромный гамма-фон, достигающий иногда 15–20 рентген/час. Даже потом, когда появилась пленочная дезактивация, которая, на мой взгляд, безусловно, была шагом вперед, идеально дезактивировать сильно загрязненные радиоактивными веществами (РВ) металлические и бетонные поверхности не удавалось.

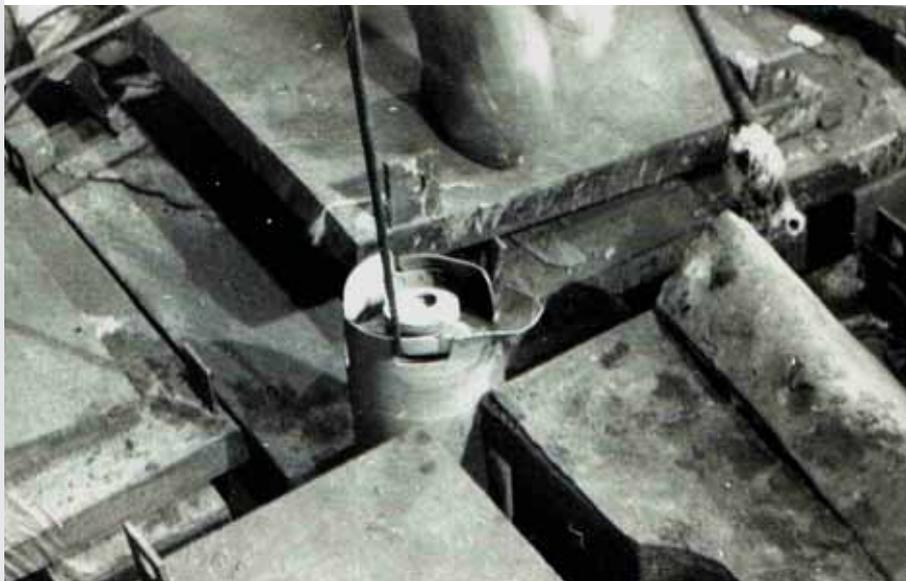
Если бы не надо было пробивать красно-медные мембраны в чехлах-кассетах целью удаления воды из них, которая растекаясь по рабочему месту, а затем стекала в бассейны хранилищ, то наверняка вода в бассейнах не была бы такой высокоактивной. Таким образом, конструктора-проектировщики здания № 5 являются причастными к возникновению радиационной аварии и загрязнению радиоактивными веществами окружающей среды. Это были принципиальные ошибки проектировщиков хранилища ОЯТ в здании № 5.

Было еще несколько конструктивных недостатков и технических несовершенств, которые, я считаю, способствовали тому, что произошла авария и тому, что столько много радиоактивной грязи было выброшено в окружающую среду и так много переобучено людей.

Основные из них:

1. В хранилище было место, которое называлось «загрузочной плитой» (или просто «рабочим местом»). На загрузочной плите никогда не работал винтовой подпятник. Это такое техническое приспособление, с помощью которого чехол с ОЯТ должен был удерживаться в вертикальном положении при выгрузке его из базового контейнера (БК) в бассейн хранилища. Из-за того что не работал винтовой подпятник, чехлы с ОЯТ очень часто срывались с рабочего места вниз под защитную плиту. В результате не возможно было завести на рабочее место следующий чехол с ОЯТ. Других приспособлений для удержания сорвавшегося чехла не было, поэтому работающей смене в условиях повышенного гамма-фона надо было проявлять чудеса изобретательности, чтобы достать упавший чехол и установить его на рабочее место. Иногда на это уходило 6-8 часов. Это при том, что в районе рабочего места гама-фон достигал иногда 15-20 Рентген в час.
2. Нижняя подвеска, на которой удерживается под водой чехол с ОЯТ, должна была иметь надежную конструкцию. Эта конструкция должна была предотвращать падение чехла при динамических нагрузках.

- Этим требованиям конструкция подвески не соответствовала. Поэтому при малейшем ударе о консоль или загрузочную плиту чехлы с ОЯТ срывались с подвесок и падали на дно бассейна.
3. В хранилище ОЯТ не было предусмотрено устройства для пробивания красномедных мембран, которые находились в нижней части чехла и слива высокоактивной воды, находящейся в чехле, в специальную емкость. Поэтому вода, как правило, сливалась в бассейн.
 4. В хранилище не работала стационарная система очистки воды бассейнов от радионуклидов. Поэтому вода в бассейнах (особенно левом) имела высокую активность. Мобильные очистные установки, которые пытались использовать, были малоэффективны. Более того эти установки, которые располагались рядом с рабочим местом, сами являлись мощным источником гамма-излучения, поэтому мы вынуждены были экранировать её листами свинца.
 5. Конструкторы хранилища ошиблись, полагая, что остаточных тепловыделений от ОЯТ будет достаточно для того, чтобы вода в бассейне зимой не замерзала. Поэтому, для предотвращения замерзания воды, в бассейн вынуждены были подавать пар, что привело к распространению радиоактивности в окружающую среду. О чем написано ниже.
 6. В хранилище не было специальных емкостей, для слива радиоактивной воды, которая образовывалась во время приборки помещения. Поэтому радиоактивную воду сливали на территорию.
 7. Не было системы дезактивации территории, поэтому за 30 лет эксплуатации служба радиационной безопасности, никогда не очищала территорию от радионуклидов. В лучшем случае это делал дождь, который смывал все в залив.
 8. Не было закрытого хранилища твердых радиоактивных отходов. Биологическая защита (песок, свинец, металлические листы), которая была снята с правого бассейна, перед тем как начали выгрузку из него ОЯТ, была вывезена под открытое небо на площадку №3. Потом, во время сильных ветров, весь радиоактивный песок разносило по всей территории и люди, которые там работали, вдыхали эту радиоактивную пыль.
 9. На открытую площадку №3 были вывезены бетонные плиты, которыми была уложена дорога к хранилищу в здании № 5. Эти плиты были загрязнены радионуклидами, поскольку на них проводили дезактивацию колес автомобилей, перевозивших транспортные контейнеры с ОЯТ. Эти плиты так и остались лежать на площадке №3 омываемые дождями и талыми водами. На этой же площадке размещались оборотные транспортные контейнеры (ТК), в которых ОЯТ доставлялось в губу Андрееву на плавбазах «Северка» или на «Лепсе». Крышки этих ТК были не герметичны и заливались до-



Аварийный чехол с ОЯТ заведен на рабочее место в здании № 5

Фото из архива Сафонова



Фото из архива Сафонова

Чехлы с отработавшим ядерным топливом на дне бассейна здания № 5

ждевой и талой водой. Затем эта высокоактивная вода сливалась в левый бассейн, что усугубляло радиационную обстановку в нем. В зимнее время вода в ТК, которые находились на площадке №3 замерзала и использовать их было практически не возможно. Специальных устройств, для того что бы растопить лед в ТК, не было. Самодельные устройства, которые мы придумали и использовали, способствовали распространению радиоактивных аэрозолей по территории Андреевой губы. Но другого выхода у нас не было. На этой же площадке хранились оборотные чехлы для ОЯТ. В некоторых чехлах оставались остатки топлива, поэтому от них «светило» до 60 рентген в час, но это никого не смущало.

10. Не отличалось конструктивным совершенством здание №34, в котором хранилось свежие тепловыделяющие сборки с ядерным топливом (СТВС). Несовершенство физической защиты привело к тому, что в начале 90-х годов, когда я уже не работал, из хранилища СТВС были украдены несколько сборок.
11. Не совершенной была и конструкция базового контейнера (БК), в который с плазмастерских (ПМ) выгружались еще теплые чехлы с ОЯТ. Через открытые горловины БК выходило плотное облако радиоактивного пара, который распространялся по территории. Уже потом мною были придумана насадка на горловину БК с фильтром, которая предотвращала выход радиоактивного пара.
12. Не была разработана технология, позволяющая осуществлять ревизию отработавших тепловыделяющих сборок (ОТВС), которые отправлялись на переработку на «Маяк». Мы вынуждены были выполнять такую ревизию, поскольку паспорта на ОТВС были заполнены плохо, а комбинат «Маяк» ОЯТ без заполненных паспортов не принимал. Персонал,



Фото из архива Сафонова

Чехлы с ОТВС в четырехместном контейнере

который вынимал из чехла верхнюю свинцовую пробку, для того что бы посмотреть номер ОТВС, попадал под гама-излучение, мощность которого доходила до 50 Рентген в час. Поток излучения был направлен в голову, поэтому дозиметр его не фиксировал.

Хотелось бы еще заметить, что службой радиационной безопасности (СРБ) проводилось массовое занижение дозовых нагрузок, которые получал персонал, работая в Андреевой губе. Как-то в приватной беседе начальник СРБ сказал мне, что матросы, которых привлекали для работ по ликвидации аварии, иногда получали дозы по 50-60 Рентген (бэр), это при установленной годовой дозе 5 Бэр. Карточки полученных доз матросам срочной службы на руки не выдавали. Через некоторое время их увозили и привозили новых. Конвейер работал непрерывно. В общей сложности для ликвидации аварии было использовано более 1000 молодых матросов.

Схема транспортировки оят от причала в хранилище здания № 5

Плавучие технические базы проектов 326 (326М), впоследствии 2020, доставляли отработанные тепловыделяющие сборки в губу Андрееву к стационарному технологическому причалу. Автопоезд на основе большегрузных автомобилей БеЛАЗ и КраЗ доставлял на причал перегрузочный базовый контейнер. Затем контейнер с помощью судового крана плавтехбазы (ПТБ) снимался с автомобиля и устанавливался на плиту хранилища ПТБ, где в него перегружалась чехол-касета с ОТВС.

После этого, загруженный контейнер погрузился на автомобиль и транспортировался к месту разгрузки в здание № 5. Протяженность маршрута транспортировки составляла приблизительно 350 м. Перегрузка транспортного контейнера с автопоезда в здание № 5 осуществлялась в транспортном коридоре хранилища. 15-ти тонным краном контейнер переносился к специальному гнезду, где из него извлекался чехол-касета с ОТВС. Чехлы с помощью цепных подвесок и однотонной крановой тележки транспортировались под слоем воды по технологическому залу хранилища и закреплялись на кронштейнах в отведенных для них ячейках.

Это была очень не совершенная технология. Верхняя часть чехла с помощью гака и очень несовершенной подвески крепилась к цепи. Затем чехол с ОЯТ, который висел на цепи, крановой тележкой тащили между консолями. Малейший удар цепи о консоль приводил к тому, что чехол срывался с подвески и падал на дно бассейна. В результате этого на дне бассейна образовались ядерно-опасные завалы из чехлов с ОЯТ.

По такой схеме хранилище в здании №5 использовалось с 1964 г. до 1982 г.

В феврале 1982 г. персоналом было зафиксировано падение уровня воды в правом бассейне, после чего начались мероприятия по выводу хранилища ОЯТ в здании №5 из эксплуатации.

II. Авария в хранилище ОЯТ

Хроника возникновения и развития аварии. Ликвидация.
СЦР – теория и практика

Первое официальное сообщение

Первое официальное сообщение об аварии было опубликовано в апреле 1993 г. в докладе правительственной комиссии по вопросам, связанным с захоронением в море радиоактивных отходов, под руководством А.В.Яблокова.

Ликвидация аварии производилась с 1982 по 1989 год.

Окончательный официальный анализ последствий аварии до настоящего времени официально не проведен, а, следовательно, и не опубликован.

ХРОНОЛОГИЯ СОБЫТИЙ

В феврале 1982 года потек правый бассейн в хранилище здания № 5. Что бы ликвидировать эту течь, начальник штаба БТБ предложили засыпать в бассейн 20 мешков муки, т.е. «заклеить» трещину мучным тестом. Естественно, что это решение к ожидаемому результату не привело. Течь продолжалась. Обслуживающим персоналом была замечена наледь на наружной правой стороне здания. По величине наледи предположили, что утечка воды составляет примерно 30 литров в сутки. Для выяснения причин течи и подготовки предложений была создана рабочая группа из специалистов флота с привлечением проектантов хранилища. Решили, что причиной утечки явилось разрушение металлической облицовки бассейна.

На апрель 1982 года обстановка в текущем хранилище характеризовалась следующими параметрами: общие протечки достигли 150 литров в сутки, гамма фон на наружной стене в месте образования наледи – 1,5 Р/час, гамма фон в подвале хранилища – 1,5 Р/час, активность грунта в подвале хранилища – около 2×10^{-2} кюри/литр, активность ручья, протекающего около здания хранилища, – около 2×10^{-4} кюри/литр.

В августе 1982 года, по предложению проектанта хранилища, начались работы по бетонированию подвальной части здания хранилища. Было залито около 600 м³ бетона. Однако выполненные работы оказались неэффективными.

В конце сентября 1982 года течь из аварийного правого бассейна резко увеличилась и достигла угрожающих размеров – 30-и тонн в сутки. Появилась реальная опасность оголения верхних частей тепловыделяющих сборок с прямой угрозой облучения персонала, а также радиоактивного загрязнения всей прилегающей акватории и устья реки Западная Лица. В связи с этим, было предложено для защиты от гамма-излучений над пра-

вым бассейном установить железо-свинцово-бетонные перекрытия с последующим переводом находящихся там тепловыделяющих сборок на сухое хранение.

5 октября 1982 года, командующим Северным флотом адмиралом А. Михайловским был утвержден план первоочередных аварийных работ, которым предусматривалось:

- завершение перекрытия правого бассейна;
- ввод в строй внештатной водоочистной установки для снижения активности охлаждающей воды в обоих бассейнах;
- подготовка левого бассейна к полной разгрузке;
- прокладка резервных трубопроводов для подпитки и аварийного осушения бассейнов;
- форсирование работ по дооборудованию первой подземной емкости 3»А» под прием ОЯТ из аварийного хранилища;
- постоянная дезактивация всей территории, примыкающей к зданию № 5.

Однако план полностью выполнен не был. В частности не проводилась дезактивация всей территории, примыкающей к зданию № 5, а также не были проложены резервные трубопроводы для подпитки и аварийного осушения бассейнов.

В ноябре 1982 года, начали работы по перекрытию правого бассейна. Во время проведения этих работ, было зафиксировано падение уровня в левом бассейне. За неделю средняя утечка из левого бассейна достигла 10 тонн в сутки при удельной активности 3×10^{-4} кюри/литр. Эксперты считают, что такую большую течь левого бассейна могли вызвать работы по перекрытию правого бассейна, поскольку сверху на бассейн было положено тысячи тонн биологической защиты. Это привело к перекосам в конструкции здания, разгерметизации левого бассейна и только по счастливой случайности не вызвало разрушения всего здания № 5.

На декабрь 1982 года в аварийном хранилище наблюдалась следующая обстановка: завершено перекрытие правого бассейна, вся вода из бассейна с удельной активностью 5×10^{-5} кюри/литр ушла в залив.

В левом бассейне средняя утечка составляла около 3-х тонн в сутки, удельная активность воды около 4×10^{-4} кюри/литр, уровень воды в бассейне поддерживался около 4-х метров, около 30% поверхности бассейна перекрыто бетонными плитами.

14 февраля 1983 года, прибывшая в губу Андрееву специальная комиссия Министерства обороны подтвердила решение главного радиолога флота о запрете эксплуатации хранилища, за исключением работ, связанных с ликвидацией аварии. С этого времени в хранилище здания № 5 ОЯТ больше не загружалось.

С марта 1983 года по начало сентября 1987 года шла выгрузка ОЯТ из левого бассейна. Все топливо из левого бассейна было выгружено и отправлено на Маяк, за исключением того, которое оказалось на дне бассейна.



Фото из архива
Сафонова

Чехлы с ОЯТ на дне бассейна. Среди них видны порванные чехлы, которые позже были загружены в ячейки БСХ

Из воспоминаний

«Шел 1983 год. Обстановка в Андреевой губе была катастрофической.

Оба бассейна хранилища в здании № 5 буквально напичканных чехлами-кассетами с ОЯТ. Мощность излучения от чехлов с ОЯТ при приближении к ним вплотную достигала от 800 до 17000 рентген/час, в зависимости от времени выдержки чехлов в воде.

К моменту, когда я пришел служить в губу Андреева, из-за трещины в обшивке правого бассейна уже несколько тысяч кубов высокорadioактивной воды вытекло в Мотовский залив Баренцева моря.

Существует несколько версий причин появления трещин в обшивке бассейна:

1. Плохое качество сварных швов обшивки бассейнов.
2. Подвижки скального грунта, от которых могли треснуть сварные швы обшивки.
3. Левый бассейн потек из-за перекосов, образовавшихся в результате накрытия правого бассейна биологической защитой с огромным весом. (свинец, металл и т.д.)
4. Резкие температурные колебания воды, которые привели к созданию температурных напряжений в сварных швах, а затем и к их разрушению.

На мой взгляд, последняя версия является наиболее реальной по следующим причинам. В бассейнах хранилища не было системы подогрева воды. Вернее она была спроектирована, но никогда не работала. Считалось, что остаточных тепловыделений от ОТВС, которые будут находиться на выдержке в бассейнах не менее трех лет, вполне достаточно, чтобы вода в неотапливаемом помещении хранилищ в условиях заполярья не замерзала. Практика эксплуатации хранилищ здания № 5 показала, что при температу-

ре окружающей среды ниже -150°C , бассейны покрывались льдом, чем ниже была температура окружающей среды, тем толще был лед. Когда бассейны хранилищ покрывались слоем льда толщиной до 20 см, кем-то из «умных» начальников, было принято решение плавить лед с помощью пара. Технически это делалось просто, прорубалась лунка во льду бассейна, в нее опускалась труба, через которую сутками подавался пар из котельной.

Во-первых, такая технология подогрева бассейна вела к грубейшим нарушениям режима радиационной безопасности. Пар разносил радиоактивные вещества далеко за пределы здания № 5 и наносил окружающей среде и людям колоссальный вред. Во-вторых, несовершенная конструкция здания № 5 и непродуманные действия персонала стали причиной температурных перекосов, вследствие чего и произошло разрушение сварных швов металлических обшивок бассейнов со всеми вытекающими последствиями.

Эту версию разрушения бассейна старались не обсуждать, поскольку комиссия Министерства обороны, которая расследовала причину аварии, сделала вывод, что виновных в аварии нет. А если принять эту версию, то виноваты в случившемся были и проектировщики, строители и те военные, которые придумали технологию обогрева бассейнов паром.

Для обнаружения местонахождения трещины в металлической обшивке, необходимо было спуститься в бассейн. Но сделать это было невозможно, поскольку в нем находилось огромное количество ядерного топлива, а мощность гамма-излучения вблизи сборок достигала 17000 рентген/час. Командованием Флота было принято решение локализовать правый бассейн методом установки перекрытий. Сверху бассейн накрыли толстым слоем свинца, бетонными плитами и мешками с песком.

В это время медицинской службой Флота, в связи с аварийной ситуацией, был изъят санитарный паспорт здания № 5. Это означало, что эксплуатировать его больше нельзя.

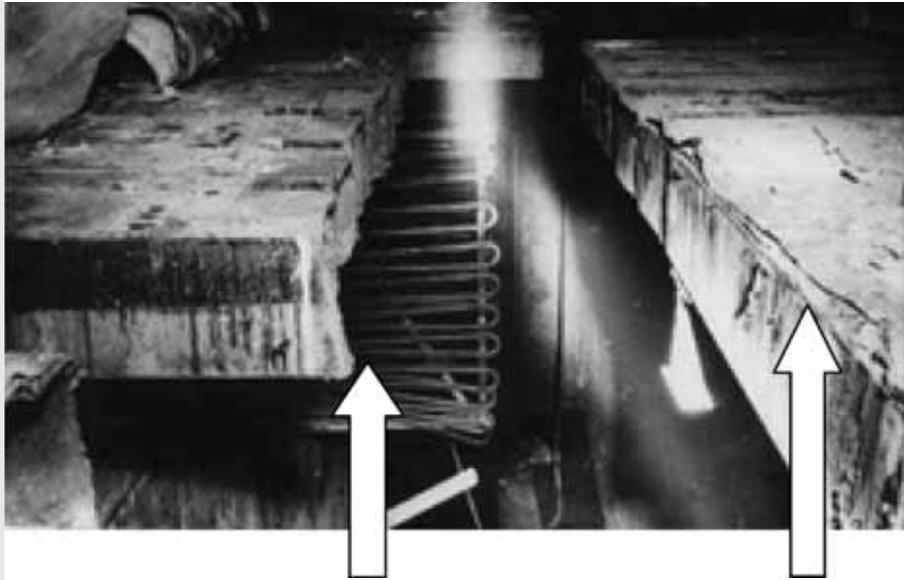
Решили срочно начать выгрузку ядерного топлива из текущего аварийного левого бассейна. Но в связи с конструктивными недоработками самого здания, устаревшей технологией, а также нарушениями инструкции со стороны личного состава, которые допускались в процессе выгрузки, много чехлов-кассет с топливом сорвалось с подвесок и упало на дно бассейна. В результате, по всей длине левого бассейна начали образовываться горы ядерного топлива, в результате чего сложилась ядерно-опасная ситуация. К тому же, в бассейне усилилась течь и высокорадиоактивная вода в большом количестве (до 40 тонн в сутки) вытекала в залив. Затем течь увеличилась до 350-400 тонн в сутки.

Персонал вынужден был закачивать воду в левый бассейн через пожарные рукава из котельной. Так как вода является биологической защитой, то необходимо было постоянно поддерживать её минимальный уровень в бассейне, чтобы производить выгрузку ядерного топлива. Если воды из бассей-



Фото
из архива
«Беллоны»

Упавшие
на дно
бассейна
чехлы
с ОЯТ



Для обеспечения доступа к упавшим в левый бассейн чехлам с ОЯТ, консоли над левым бассейном с помощью газорезки были частично срезаны матросом Тамташевым

Плита, на которой располагалась «рабочее место». В плите имелась щель, через которую проводился весящий на цепи и находящийся в воде чехол с ОЯТ. Посредине рабочего места было отверстие, через которое втягивался краном чехол

на вытекало больше, чем в него закачивалось, то понижался её уровень и, следовательно, резко возрастало гамма-излучение и работающий, личный состав получал солидные дозы. Приходилось работы останавливать.

По моим подсчетам, в Баренцево море из аварийного левого бассейна здания № 5 вытекло примерно 500-600 тыс. тонн высокорадиоактивной воды».

В июне 1983 года, ввели в строй первую переоборудованную для ОЯТ подземную емкость блока сухого хранения (БСХ). Началась выгрузка левого бассейна

Всего из левого бассейна было выгружено более 1114 чехлов-касет (т.е. не менее 7500 ОТВС). Основная масса выгруженного ОЯТ была вывезена на химкомбинат «Маяк».

25 сильно деформированных чехлов-касет с ОЯТ были растащены по днищу бассейна и оставались там до 1989 года.



Фото из архива Сафонова

Подъем со дна бассейна чехлов с отработавшим топливом во время ликвидации аварии

...Продолжение

«Как я уже говорил, по всей длине левого бассейна на дне образовались горы чехлов-касет с ядерным топливом, что сделало невозможным окончательную выгрузку топлива из этого аварийного бассейна. В связи с этим работы были приостановлены.

После анализа ситуации, было принято следующее решение: снять картограмму нахождения под водой чехлов с ядерным топливом по длине бассейна и для растаскивания их под водой изготовить специальный захват. За короткое время, захватывающее устройство было изготовлено на заводе по моим чертежам.

Все было готово к работам по ликвидации ядерно-опасной ситуации в левом бассейне в здании № 5.

Несмотря на то, что по правилам радиационной безопасности, категорически запрещалось работать на опасных участках в зоне строгого режима (ЗСР) газо-резочным оборудованием, нами были начаты работы по срезанию в левом бассейна консолей, на которых на цепях висели чехлы-кассеты. Это делалось для того, чтобы обеспечить доступ захватывающего устройства к находящимся под водой упавшим кассетам с ядерным топливом.

Мы боялись, что когда начнем устройством растаскивать кассеты с ядерным топливом, может возникнуть самопроизвольная цепная реакция (СЦР), что неминуемо бы сопровождалось огромным ростом гамма-излучения. Было принято решение левый бассейн засыпать бором, который является поглотителем нейтронов.

Как я сказал, газорезкой начали резать консоли, в результате от огня резко возросла зольная активность. Личный состав работающих смен не имел соответствующих защитных костюмов для этих работ. О том, что когда-то понадобятся такие костюмы, никто никогда не думал, и поэтому их просто в то время не было. Люди работали в обычных респираторах и защитных лентках, задыхаясь от перегрева и дыма. О полученных дозах облучения никто почему-то тоже не думал. Мы подвергали свое здоровье реальной опасности, в связи с тем, что в результате работы с огнем резко возросла зольная активность. По сути, мы дышали радиоактивным воздухом, так как респираторы, которыми мы пользовались в данном случае, были не эффективны. Нужны были специальные средства защиты с замкнутым циклом дыхания, но, к сожалению, таких средств у нас не было.

В течение семи дней мы срезали консоли в левом бассейне хранилища ОЯТ. При этом никто не отказался от выполнения этой рискованной работы. Были и пострадавшие. Сильные ожоги получил газорезчик-матрос Такташев, из-за того, что лопнул шланг, по которому к резаку подавался ацетилен. Струя горящего ацетилена подобно огнемету, сожгла все вокруг, и больше всех досталось этому несчастному матросу. Несмотря на все это, работы были завершены в срок.

Работы по растаскиванию ядерно-опасных завалов производили следующим образом:

В местах, где были срезаны консоли, на которых когда-то висели на цепях чехлы-кассеты, образовались окна. Через эти окна в воду бассейна лебедкой опускалось захватывающее устройство, которое находило чехлы-кассеты с ядерным топливом и автоматически захватывало их. Затем, захватывающее устройство вместе с чехлом, поднималось вверх, и чехол-кассета заводилась на рабочее место. На рабочем месте верхняя часть чехла осматривалась и при необходимости рихтовалась. Если его размеры были нормальными, то чехол загружался в штатное оборудование. Если деформации чехла были большими, то чехол-кассета помещался в специально отведенную часть дна бассейна.

К сожалению, должного медицинского контроля при выполнении этих работ не было, а со специальной защитной одеждой дело обстояло еще хуже. Иногда одевали рваное, стираное тряпье, от которого сильно «светило». Практически слабо решался вопрос с питанием ликвидаторов. В лучшем случае на 14 здоровых молодых матросов, вышедших из ЗСР в три часа ночи, выдавалось ведро картошки и несколько банок килек в томате. Уровни загрязнения бета-частицами были огромными. Тело дезактивации практически не поддавалось. Приходилось лезвием срезать загрязненную радиоактивными веществами кожу с рук и ног до крови, брили до блеска головы. Матросы принимали пищу в резиновых перчатках и спали в них...

Летом 1987 года ценой невероятных усилий, за несколько недель удалось ликвидировать ядерно-опасную ситуацию и полностью за ис-

ключением 25 чехлов, выгрузить топливо с левого бассейна. Все выгруженное отработанное ядерное топливо отправили на переработку на химкомбинат «Маяк». Оставшееся аварийное ядерное топливо, которое невозможно было выгрузить штатным оборудованием, засыпали бором и оставили лежать на дне левого бассейна до лучших времен. Высоко-радиоактивную воду в левом бассейне слили в подземную емкость, используя дырявые пожарные рукава. Герметичность этой емкости никто не проверял. При операции по перекачке оставшейся воды из левого бассейна в подземную емкость, большая территория Андреевой губы была загрязнена радиоактивными веществами. Но на это, никто особого внимания не обращал.

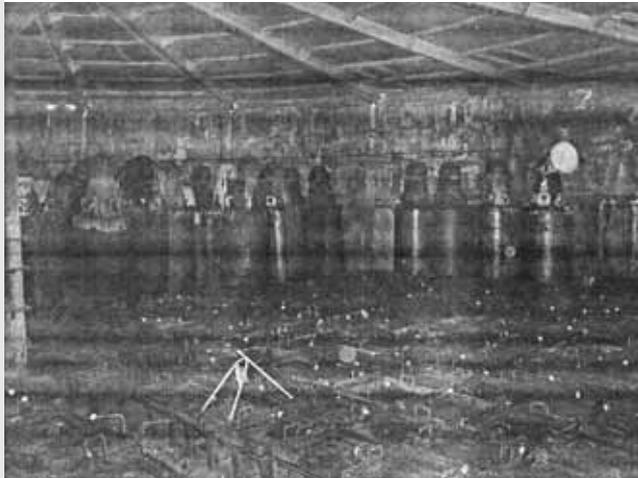
За эту очень опасную работу, которую пришлось нам выполнить, наград мы не получили. Некоторым матросам был представлен краткосрочный отпуск. Мне, от командующего СФ адмирала Капитанца, вручили именные наручные часы. Это были формальные награды и они не соответствовали уровню того риска и ущерба, который был нанесен нашему здоровью. В ликвидации ядерно-опасного завала и радиационной аварии в левом бассейне здания № 5 принимали участие десятки человек, а наградили именными часами только меня одного. Это я считаю большой несправедливостью, проявленной командованием части к своему личному составу.

После выполнения такой серьезной работы, не было проведено медицинского обследования ликвидаторов и это я считаю преступной халатностью командования. Пусть это будет на их совести, в наличии которой я глубоко сомневаюсь.

После выполнения работ в аварийном левом бассейне здания № 5, командование вздохнуло с облегчением.

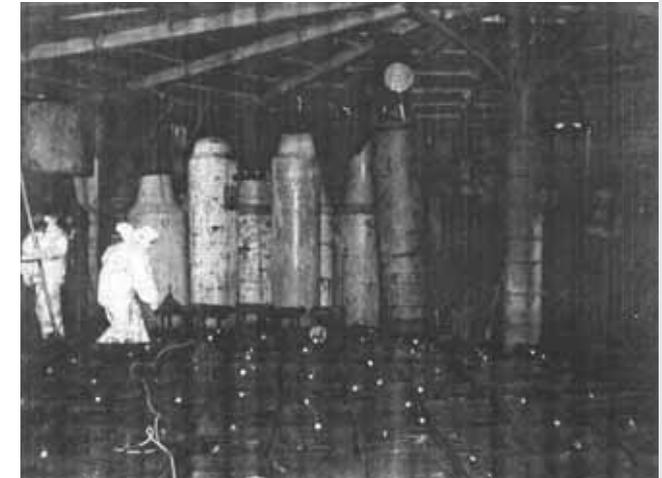
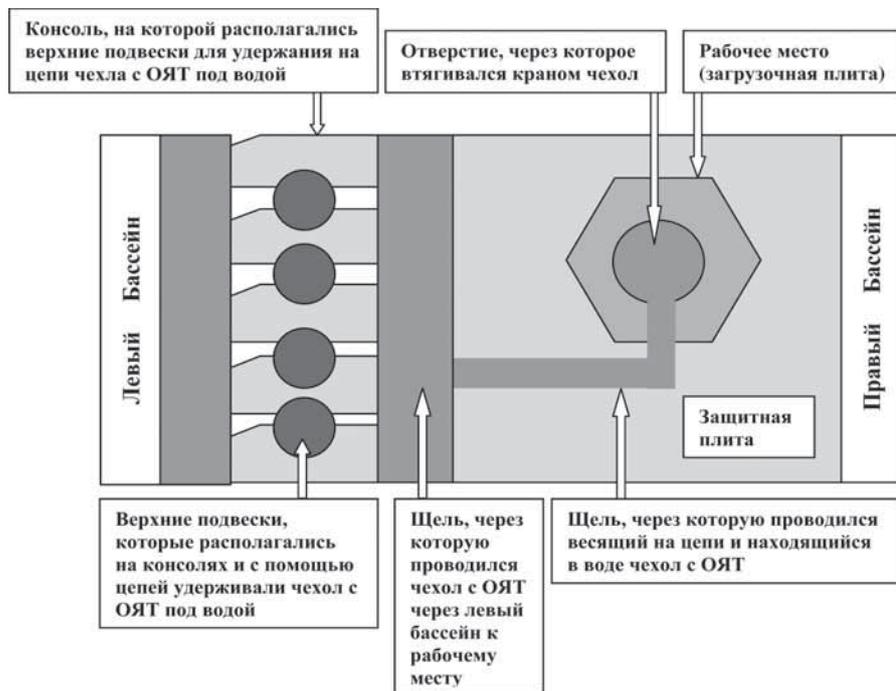
Наступила зима с 1987-1988 года.

Стояли сильные морозы. В здании, где находились бассейны с ядерным топливом, но уже без воды, выставлялся вахтенный матрос. От него я узнал, что по ночам, когда особенно тихо, в хранилище раздается треск, по пять семь раз за ночь. Я пришел к выводу, что в чехлах, которые валялись в осушенном бассейне, осталась вода, которая начала замерзать и рвать металлические оболочки чехлов и тепловыделяющих сборок. Это означало, что топливо из ОТВС может оказаться на дне бассейна. По каким-то каналам эта информация попала в особый отдел КГБ. Особисты попросили меня прокомментировать ситуацию. Я лишь подтвердил им свои опасения в том, что в здании №5 складывается чрезвычайная ситуация не только в радиационном отношении, но и в ядерном. Из-за большого количества урана, находящегося на дне бассейна в различном состоянии есть вероятность образования локальных критических масс с вытекающими последствиями. Речь шла о возникновении СЦП в виде ядерной вспышки.



Журнал АЭ

Емкость 2А.
Внутри емкости
размещены транс-
портные контейнеры
типа 11, которые
хранились
на площадке БТБ с
1962 года



Журнал АЭ

Емкость 2Б.
Подготовка
к поднятию чехлов
с ОТВС для ревизии.
В глубине видны два
базовых контейнера,
три транспортных
контейнера типа
«жираф», один транс-
портный контейнер
типа ТК 12 и три
транспортных контей-
нера типа ТК 11

Эта информация ушла в Москву, там ее восприняли серьезно и в марте 1988 года, в часть прибыли директора институтов, занимавшихся проектированием подобных хранилищ, ведущий специалист по ядерной безопасности и другие компетентные лица. Предлагалось масса вариантов, в том числе замораживание жидким азотом самого здания № 5 вместе с фундаментом и скалой на которой оно стояло. После замораживания предполагалось залить в аварийные бассейны здания № 5 воду, как биологическую защиту и по штатной технологии произвести выгрузку аварийного топлива. Внедрение этих вариантов в жизнь требовало дополнительного времени, которого просто не было.

Капитан 1 ранга Булыгин В. К. (недавно умерший) предложил выгружать ядерное топливо без воды открытым способом, с применением свинцовых экранов, оцинкованных стекол и телекамер.

У меня на этот счет были свои мысли. В принципе, уже тогда у меня была технология выгрузки аварийного ядерного топлива из здания № 5. Но я был маленьким начальником, а на флоте считалось, что тот умнее у кого больше звезд на погонах.

Правда, через пару недель после этого заседания я предложил представителю ГТУ ВМФ капитану 1 ранга Тихонову В.Д. вариант, по которому добровольцы за денежное вознаграждение в 10 тысяч рублей (старыми деньгами) каждому, по моей технологии, ликвидируют эту аварию. Тихонов В.Д. мне ответил, что выделять такие деньги не в его компетенции. На этом разговор и завершился.

Итак, высокое собрание официальных лиц приняло вариант, предложенный капитаном 1 ранга Булыгиным В.К. Первый эксперимент наме-

тили на лето этого же года. Вместе с капитаном 1 ранга Булыгиным В.К. в часть приехали добровольцы – гражданские лица из одного института города Сосновый бор. Начали экспериментальную выгрузку ядерного топлива из аварийного здания № 5. Однако, от мощных доз облучения стекла телекамер сразу же потемнели, электронные часы и те останавливались. Производительность труда была близка к нулю.

Например, за две смены работы им удавалось поднять из аварийного бассейна 5-7 чехлов или 35-50 сборок с ОЯТ, а выгрузить предстояло в общей сложности 12 тысяч сборок. При этом, личный состав получал солидные дозы облучения.

Командир нашей части, капитан 1 ранга Мезинов А.П., которого я очень уважаю за его деловые и личные качества, попросил меня не вмешиваться в экспериментальную выгрузку, производимую приехавшими специалистами, называя их авантюристами. При этом, он спросил меня: можно ли произвести ликвидацию этой аварии по-другому, меньшей кровью? Я ответил, что можно. В общем, мы ждали, когда у приехавших добровольцев из института, во главе с капитаном 1 ранга Булыгиным В.К. поубавится оптимизма и апломба.

Однажды, они пришли со смены, и у каждого началась диарея (понос). У некоторых потом начали выпадать волосы. Сначала они думали, что отравились пищей, но потом стало понятно, что это является реакцией организма на переоблучение. В общем, ликвидировать ядерно-опасную ситуацию, которая сложилась в аварийных бассейнах здания № 5, по предложенной технологии не удалось. Команда изрядно переоблучилась и оптимизма поубавилось. Но в вышестоящих инстанциях было принято решение любой ценой ликвидировать эту аварию. Слишком свежи и страшны были воспоминания о Чернобыльской трагедии. Из разговора с Булыгиным В.К. стало известно, что в вышестоящих инстанциях принято решение не жалеть людей для ликвидации этой аварии. А если потребуется, использовать всех военнослужащих Северного Флота, т.е. пошли не по пути совершенствования технологии, а по пути увеличения количества облученных молодых людей.

Каждый день в нашу войсковую часть прибывали для работ матросы из других войсковых частей. После краткого инструктажа в клубе части, матросов вводили в ЗСР хранилища с отработанным ядерным топливом, где они, выполнив работу с КПД близким к нулю, получали свою дозу. Сначала им давали дозу облучения 25 рентген, затем перешли на 10 рентген за один заход. Насколько я знаю, карточки доз облучения прикомандированного личного состава срочной службы на руки им не выдавались, а, следовательно, они как призраки прошли через аварийное здание № 5 и их уже заряженных дозой через четыре часа на катере увозили обратно по своим частям.

По сути это было пушечное мясо, рабы в форме, расходный материал. Конвейер облучения молодых людей работал непрерывно, исправно, без сбоев. Все повторялось цикл за циклом: приехали, проинструктировались,

облучились и удалились бесследно. Таким образом, было переоблучено матросов срочной службы около 1000 человек, а может быть и больше, кто их тогда считал. Я уверен, что никаких документов, в которых бы говорилось, что они участвовали в ликвидации ядерно-опасных завалов и радиационной аварии в здании № 5, им при демобилизации не выдавалось, а, следовательно, никакие блага социальной защиты, которые впоследствии были приняты, на них не распространяются. Никто из них после облучения не прошел медицинского освидетельствования.

Может быть, публикация этого материала поможет им получить льготы от государства, оплаченные самым дорогим, своим здоровьем.

Итак, явно обозначилась тупиковая ситуация, стало ясно, работы по ликвидации ядерно-опасных завалов и радиационной аварии в здании № 5 по принятой технологии затянутся на годы, и потребуются облучить огромное количество людей. Это понимал и капитан 1 ранга Булыгин В.К.. В конце декабря 1988 года экспериментальная выгрузка аварийного ядерного топлива была остановлена. Необходимо было искать иной способ, дабы увеличить производительность труда и снизить риск переоблучения для людей.

В апреле 1989 года, когда группа Булыгина В.К. прибыла в часть для продолжения работ, я предложил ему свой способ ликвидации аварии в здании № 5. Он заключался в том, что необходимо было изготовить контейнер специальной конструкции и изменить технологию работ. Помимо всех преимуществ, достоинством этого контейнера являлось, то, что за один цикл дезактивации (удаления радиоактивных веществ) колес автомобиля «КрАЗ», на котором стоял контейнер, мы вывозили сразу четыре чехла-кассеты с аварийным ядерным топливом. Если учесть, что отмывка от радиоактивных веществ всех колес «КрАЗа» занимала приблизительно 30 минут, то это давало нам колоссальную экономию времени, а также экономию дезактивирующих веществ, что было тоже важно.

В контейнер предложенной мною конструкции, помещались четыре чехла-кассеты с ОЯТ, в том числе деформированные, чего нельзя было сделать в штатном одноместном контейнере. В предложенном контейнере были предусмотрены также ячейки, куда складывались куски аварийных поломанных сборок с ОЯТ, а так же засыпалась топливная композиция (просыпи), от которой светило до нескольких тысяч рентген/час.

Эта идея прошла серьезную экспертизу. Учитывались даже невероятные ситуации, которые могли произойти с автомобилем «КрАЗ», перевозившим специальный контейнер с аварийным ОЯТ. Контейнер специальной конструкции был изготовлен на береговой технической базе в г. Андреевой.

Испытания контейнера назначили на вечер 31 мая 1989 года, когда из части убыли домой офицеры и мичманы. Никто не захотел брать на себя ответственность за новую технологию и работы по ликвидации аварии в здании № 5.

В 18 часов 30 минут без защитного штатного контейнера первый чехол-кассета начал загружаться в контейнер новой конструкции. Чехол завис над контейнером потом в результате ошибки крановщика ударился о контейнер и скатился с автомобиля Краз на землю. Все вздрогнули, и тогда Булыгин В.К. быстро подбежал к нему и накинуд на него стропы (застропил). Через несколько секунд упавший чехол находился в испытательном контейнере.

Забегая вперед, скажу, что потом мне и другим офицерам не раз приходилось стропить упавший по какой-либо причине чехол-кассету, от которого шло радиоактивное излучение до несколько тысяч рентген в час. Дело в том, что для матросов имело огромное значение, если офицер сам выполнял такую опасную процедуру с высокорadioактивным ядерным топливом, находящимся в чехле-кассете. Запомнились мои ощущения, когда подбегал стропить чехол-кассету с ядерным топливом. Температура на улице была где-то – 200С. Когда я к нему подбежал, через ватник я почувствовал сильный жар по всему телу, как будто солнце стало греть в десятки раз сильнее. Потом такие операции выполнялись неоднократно и матросами.

Испытания нового контейнера и технологии по выгрузке ОЯТ из здания № 5, прошли удачно.

Датой начала, по настоящему, эффективных работ по ликвидации крупнейшей радиационной аварии, является 1 июня 1989 года.

Работа пошла быстро. Вместо 35 сборок с ОТВС выгружали до 375 сборок в сутки. Резко снизились дозовые нагрузки на ликвидаторов. Перегрузку аварийного ядерного топлива из здания № 5 производили в БСХ.

Схема выгрузки была следующей: Автомобиль «Краз», на котором был установлен контейнер, подъезжал с аварийным ядерным топливом к емкостям БСХ, и все содержимое контейнера вынималось из него краном и перегружалось в ячейки БСХ.

Ячейка БСХ представляла собой ржавую трубу, высотой 4 метра и диаметром 400 мм и 275 мм, которая сверху накрывалась не герметичной крышкой. Многие чехлы с ОЯТ были сильно деформированы от ударов о стальное днище бассейна или вовсе разрушены льдом. Иногда из тепловыделяющих сборок просыпалось ядерное топливо. Мощность гамма-излучения, от которого была 800-17000 рентген/час. Матрос, с помощью обычной лопаты и щетки ссыпал его в ржавые трубы БСХ. По всей видимости, такая загрузка приводила к созданию локальной критической массы, поэтому я трижды наблюдал, картину как из труб БСХ с гулом поднималось голубое свечение, высотой до 1 метра и быстро затухало. Это явление наблюдали и матросы, которые были рядом.

Естественно, что никаких официальных докладов о случившемся мы не делали, поскольку на флоте подобную информацию принято скрывать, что бы тебя же не объявили виновным в происшедшем....

Не делали мы докладов и тогда, когда подобные явления наблюдали при ликвидации в левом бассейне ядерно-опасных завалов, образовавшихся из чехлов-кассет с ОЯТ.



Фото Росатома

Емкость 2А. Работы по обследованию емкости. Готовятся к подъему чехла с ОТВС с помощью триноги и ручной лебедки. Металлические ручки бетонных пробок недостаточно надежные, поэтому при подъеме пробки они часто обрывались или ломались.

Этот завал был недалеко от рабочего места перед защитной плитой и препятствовал выгрузке ядерного топлива из левого бассейна. Перед началом работ мы с помощью насосов поднимали уровень воды на максимальную высоту, с целью снижения гамма-излучения. Насосы работали на полную мощность, но уровень воды в бассейне поднимался незначительно, т.к. радиоактивная вода, через трещину в обшивке бассейна интенсивно вытекала в Баренцево море.

Дня через три после начала работ, я увидел вспышку сине-зеленого цвета, на глубине около 3,5 м. Продолжительность вспышки была где-то около секунды. Сначала я подумал, что это мне привиделось, хотя я постоянно помнил о возможности СЦР (маленький ядерный взрыв), о которой предупреждал нас спе-



Для загрузки емкостей 2А и 2Б использовали защитный экран. Однако затем выяснили, что отраженные от стен хранилища гамма-излучения облучало людей, спрятавшихся за экраном, сзади

циалист по ядерной безопасности. Постепенно я успокоился и убедил себя в том, что вспышка света под водой мне привиделась. Каково же было мое удивление, когда матросы, работавшие в 3-ю смену (с 20.00 до 02.00 ч.) на следующий день, после обеда, мне сообщили о виденных ими двух подводных вспышках синегрязно-зеленого цвета, такой же продолжительности. Тогда я начал понимать, что-то чего мы боялись – произошло. Однако на всякий случай я решил попросить физика из лаборатории физпуска старшего лейтенанта Конобрицкого Л.Г. походить со мной в смены в хранилище ОЯТ здания № 5 и понаблюдать. Я хотел, чтобы он классифицировал подводную вспышку, если она возникнет с точки зрения ядерной физики. Я знал, что он не откажет, хотя некоторые офицеры части панически боялись заходить в хранилище ОЯТ здания № 5. Просьба моя была обусловлена еще тем, что среди матросов, участвовавших в этих работах, начался ропот, который мог привести к панике, но увидев, что вместе с ними работают два офицера, они успокоились. У меня не было сомнений, что под водой возникает СЦР, но мне нужен был офицер, специалист в области ядерной физики. Не скрою, на душе у меня было не спокойно, каждый раз заходя в хранилище ОЯТ, я молил Бога, чтобы он уберег Всех нас от возможной страшной беды. Меня утешало одно, что до окончания работ по ликвидации ядерно-опасных завалов, оставалась максимум неделя. Леня Конобрицкий ходил со мной в смену в здание № 5 и даже научился работать захватом по растаскиванию чехлов кассет с ОЯТ из завала. На третий день работ в хранилище ОЯТ здания № 5, Леонид своими глазами увидел под водой кратковременную вспышку синегрязно-зеленого цвета. После этого, он сказал мне, что эта вспышка, вне всякого сомнения, СЦР. Мы с ним решили, что «докладывать» вверх об увиденном не будем.

Самопроизвольная (самоподдерживающаяся) цепная ядерная реакция (СЦР). Теория и практика

Возможность возникновения и развития СЦР подтверждается практикой. За период использования атомной энергии на различных предприятиях Минатома России (СССР), только по официальным данным произошло 13 аварийных случаев с развитием СЦР. В основном это происходила на химико-металлургических предприятиях при обращении с высокообогащенным ураном и плутонием. Есть несколько случаев, которые свидетельствуют о том, что иногда «ядерные вспышки» происходили в лабораторных условиях. Это было связано с ошибками персонала, который создавал критические условия при работе высокообогащенными материалами.

В нормальных условиях высокообогащенный уран (ОЯТ) располагают так, что бы он находился в докритических условиях. Например, в «мокрых» хранилищах ОЯТ отработавшие сборки размещают на определенном расстоянии между ними. Это необходимо потому, что в отработавшем топливе процесс деления ядер не затухает, и в результате этого образуются новые нейтроны, которые при столкновении с ядрами могут вызывать следующее деление и т.д. Предельные условия, когда в делящемся веществе (ОЯТ) возникает цепная реакция, называют критическими. Они характеризуются плотностью, геометрией (критическими размерами) и массой вещества (критической массой). Критическая масса сильно зависит от состава материалов, изменяясь от десятка граммов при его очень высоком обогащении. При критических условиях коэффициент размножения нейтронов (К) достигает значения единицы. В над критическом состоянии $K > 1$. Коэффициент раз-

множения (K) сильно зависит от степени обогащения делящегося материала (урана-235). При обогащении 15% (в лодочных активных зонах обогащение около 30%) цепная реакция деления может происходить в области быстрых нейтронов, т.е. без замедлителя (например, воды). Однако вероятность образования ЦРД еще больше увеличивается при наличии воды (замедлителя), т.е. когда высокообогащенный уран (например, в нашем случае ОЯТ) и вода образуют смесь. Вода является замедлителем нейтронов, который гасит их скорость и энергию и тем самым увеличивает вероятность столкновений и новых ядерных делений.

Практика показывает, что при наличии вышеуказанных условий, возникновение СЦР на объектах подобных хранилищу в Андреевой губе, вполне вероятно, поскольку для топлива с большим обогащением создать сверхкритические условия вполне возможно. Например, собрать просыпавшееся топливо в ячейку и тем самым создать в ней критическую массу (или создать определенную плотность или геометрию).

Известен и характер протекания процесса в подобных условиях. Учеными ОАО «ВНИИАЭС» были изучены и смоделированы процессы СЦР в хранилищах АЭС, а также выполнены оценки сопутствующих потоков нейтронного и гамма-излучения, которые возникают при этом. Установлено, что процесс СЦР будет носить кратковременный характер – в виде «нейтронной вспышки».

Возникновение таких «вспышек» неоднократно имели место на комбинатах, которые обогащают уран, а также на «Маяке». Практически все известные случаи СЦР произошли на этих предприятиях. При «вспышке» происходит разогрев, а затем наблюдается самогашение цепной реакции за счет действия отрицательных температурных реактивных эффектов. Интенсивность этого процесса зависит от многих факторов, – количества топлива участвующего в ЦРД, геометрических параметров места, где возникла ЯР, степени герметичности оболочки емкости, в которой произошла реакция, наличия замедлителя (воды) и т.д.

Взрыва, подобного тому, который происходит в атомной бомбе, в условиях хранилища, конечно, произойти не может, поскольку нет конструктивных условий «атомной бомбы». Но тем не менее, возникновение кратковременной самоподдерживающейся цепной реакции (СЦР) в виде «вспышки» вполне возможно и это приведет к формированию потоков нейтронов деления и мгновенного γ -излучения, которые существенно ухудшают радиационную обстановку вокруг объекта.

Изложенное выше, принципиально подтверждает то, что наблюдали ликвидаторы в Андреевой губе.

Журнал «Атомная энергия» публиковала материал, в котором ученые также подтверждали возможность возникновения СЦР в хранилище губы Андреевой, имея в виду возникновение «нейтронной вспышки». По расчетам ученых, вероятность этого события достаточно маленькая – 10⁻⁶. Однако следует иметь в виду, что при подсчете вероятности наступления того или иного

события, её величина всецело зависит от заданных начальных условий. И вряд ли ученые, из московских институтов, могли увидеть и представить себе те условия, в которых выгружалось ОЯТ из аварийного хранилища. Сегодня также не возможно полностью спрогнозировать условия, в которых будет выгружаться ОЯТ из БСХ и действия при этом персонала.

Бывают совершенно не предсказуемые случаи. Например, никто не мог даже приблизительно подсчитать вероятность столкновения двух спутников (американского и российского) в космосе на высоте 800 км., однако такое столкновение произошло. И мы должны иметь это в виду.

Из воспоминаний

«Личный состав, работающий в здании № 5 и БСХ, подвергался радиационному облучению ежедневно. При этом радиологи, работающие у нас в части, практически не выполняли своих функций. Для меня, как начальника смены, было большой проблемой загнать офицера-радиолога в зону строгого режима, где велись работы с радиоактивными веществами.

На опасных участках в зоне строгого режима работали с огнем и паром, что категорически было запрещено документами, так как эти работы приводили к повышению аэрозольной активности. Принятая сейчас допустимая доза от внешних источников облучения для лиц, непосредственно работающих с излучениями, составляет 5 БЭР (биологический эквивалент рентгена) в год. При этом подчеркивается, что во всех случаях надо стремиться к максимально возможному снижению фактической дозы облучения, даже если эта доза не превышает предельно допустимой.

В период ликвидации радиационных аварий и ядерно-опасных завалов прикомандированным матросам давали дозу в 25 БЭР, а затем перешли на 10 БЭР. По признанию начальника службы радиационной безопасности матросы получали дозы облучения значительно больше, чем им говорили. Иногда для обмана работающих с радиоактивными веществами им выдавали незаряженные дозиметры, а следовательно они не фиксировали дозу облучения человека, которому он был выдан.

Мы как могли и защищались от действий альфа-, гамма-, бета- излучений, но эффективной защиты не было, поскольку при проектировании зд. № 5 и БСХ о защите людей не думали. Что касается защиты, то она наиболее проста от альфа- излучений, так как альфа-частицы, вылетающие из радиоактивных ядер имеют ничтожно малые пробеги. В отношении бета-излучений следует помнить, что пробег бета-распадных электронов в воздухе не так уж и мал (более 3 метров). Поэтому бета-излучения даже малой мощности надо экранировать. Для меня и матросов моей смены существовал один экран – это фрагменты радиоактивного нательного белья, которое мы надевали на себя, заходя в зону строгого режима. Уровни загрязнения поверхностей в здании № 5 и БСХ бета – частицами исчислялись миллиардами распадов/см². Дезактивации тело не поддавалось,

поэтому при описывании событий ниже, я привожу случаи, когда кожу от въевшихся в нее бета- частиц срезали до крови лезвиями, матросы брили до блеска головы, принимали пищу и спали в резиновых перчатках на руках. А все потому, что физически было невозможно отмыть свое тело от таких чудовищных загрязнений бета-частицами».

В 1989 году была окончательно завершена разгрузка аварийного хранилища. Полностью выгружено все находящееся в здании № 5 ОЯТ – это примерно 1500 чехлов (в том числе 25 чехлов оставшихся на дне левого бассейна).

Здание № 5 сейчас не используется и находится в крайне неудовлетворительном техническом состоянии. Дезактивация здания не проводилась. На дне хранилища зафиксированы отдельные участки с большим гамма-излучением до 40 Р/час, что свидетельствует о возможных просыпях облученного ядерного топлива из упавших ОТВС. Заливка dna твердеющими консервирующими составами предполагалось, но осуществлена не была. По оценке специалистов, все внутренние конструкции здания и размещенное там оборудование относится к категории высоко- и средне-активных отходов. Было предложено по использованию здания № 5 в качестве хранилища ТРО. Однако, серьезных проработок по данному варианту не проводилось, и в настоящий момент ясности и тем более проекта по дальнейшему использованию здания либо его полной ликвидации нет.

Куда делись сотни тон воды из здания № 5, до сих пор остается загадкой. Многие утверждают, что вода из аварийного бассейна ушла в подземные природные формации. Исследований по проверке предположений по этому вопросу не проводилось. Вероятней всего вся вода ушла в залив.

Самым не приятным фактом является то, что после проведения аварийных работ по разгрузке бассейнов здания № 5, система учета расположения ОЯТ в хранилищах сухого типа нарушена. Были потеряны данные по количеству и состоянию ОЯТ в Андреевой губе. Планировалось провести инвентаризацию и составление картограммы, но никто этим заниматься не стал, поскольку восстановить эти данные практически не возможно. Такая неопределенность отрицательно влияет на ядерную и радиационную безопасность. Не имея данных по энерговыработке топлива и времени выдержки его в хранилище, невозможно подсчитать условия обеспечения его радиационной и ядерной безопасности, в том числе и условия возникновения (или не возникновения) СЦР.

III. Блоки сухого хранения (БСХ)

Проект. Как все было

«Проект использования под хранение ОЯТ, (в том числе и выгруженного из аварийного хранилища Здания № 5) пустующих заглубленных емкостей, которые первоначально предназначались для приема жидких РАО, был разработан по предложению технического управления Северного флота.

Проект был утвержден командующим Северным флотом и в ценах 1982 года оценивался в 400 тыс. рублей.

Была выбрана технология «сухого» способа хранения ОЯТ. Проектное решение заключалось в переоборудовании трех пустующих 1000-кубовых емкостей нефункционирующего комплекса водоочистки в сухое хранилище. Из труб диаметром 400, 250-270 мм были изготовлены вертикальные гнезда для хранения ОЯТ. Межтрубное пространство было залито бетоном. Предполагалось, что это будет временное хранилище на 3-4 года. Проект нового хранилища разрабатывался организациями Минатома. По плану, капитальное строительство нового хранилища должны были начать в 1984 году.

В ноябре 1982 г. военные строители начали работы по переоборудованию первой емкости (3»А»). Переоборудование заняло 6 месяцев, и в июне 1983 г. емкость 3»А» была введена в эксплуатацию. Вторая и третья емкости (2»А» и 2»Б») принимались в эксплуатацию последовательно в 1985-1986 г. Первая емкость была оборудована под 900 чехлов, вторая и третья – под 1200 чехлов каждая. Для загрузки и выгрузки чехлов с БСХ был смонтирован порталный кран – КПМ-40, с вылетом стрелы 30 м и грузоподъемностью 40 тонн. Там же был оборудован пост санитарной обработки и дозиметрического контроля, а также узел спец. вентиляции. В сухие хранилища было перегружено все ОЯТ из аварийного здания № 5, а также ОЯТ выгруженное из АПЛ начиная с 1984 года в результате плановых перезарядок.

Как все было...

«В связи с тем, что здание № 5 оказалось в аварийном состоянии, встал вопрос, куда выгружать ОЯТ с АПЛ Северного Флота.

В свое время, когда проектировали объекты губы Андреевой, предполагалась что радиоактивную воду будут очищать. В конце 50-х начале 60-х годов рядом со зданием № 5 было построено целое здание, в котором была спроектирована технологическая цепочка по переработке жидких радиоактивных отходов (ЖРО). В комплекс водоочистки входили три большие подземные емкости, облицованные внутри нержавеющей сталью. Сверху

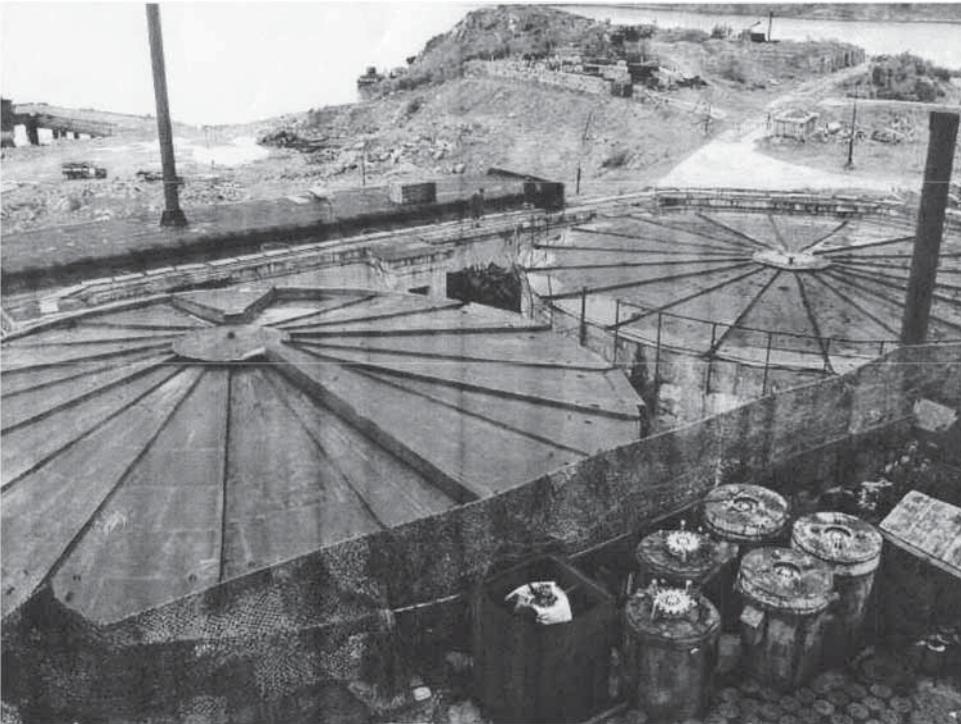


Фото из архива Сафонова

они были закрыты бетонными плитами. Однако, эти емкости, по своему прямому назначению никогда не использовались в связи с тем, что согласно директиве Главнокомандующего ВМФ, ЖРО решили сбрасывать в море. Как правило, в район Новой Земли выходил топливно-наливной танкер (ТНТ) и сливал ЖРО в свою кильватерную струю.

Мягко говоря, такое решение вызывало недоумение. Зачем уничтожать свою среду обитания, если уже построено целое огромное здание, которое было напичканное по тем временам самым совершенным оборудованием. К тому же строительство такого огромного комплекса по переработке ЖРО в условиях Заполярья обошлось народу страны в немалые деньги.

Когда я прибыл служить в губу Андрееву (это был 1983 год), от мощного современного по тем временам комплекса по переработке ЖРО остался практически один остов. Все что можно было снять из ценного оборудования, было снято и увезено неизвестно куда и кем. Только три подземные ем-

кости диаметром 18 м, остались целыми и невредимыми в связи с тем, что воровать в них было нечего.

Итак, основное хранилище ОЯТ из-за радиационной аварии и ядерно-опасных завалов не функционировало. Встал вопрос о строительстве нового хранилища, поскольку АПЛ СФ в условиях «холодной войны» продолжали интенсивно выполнять свои задачи, а, следовательно, по мере выгорания ядерного топлива в их реакторах возникала необходимость его выгрузки и загрузки в них свежего. Все понимали, что построить хранилище для приема ОЯТ отвечающего современным требованиям науки в условиях Заполярья быстро нельзя, на это уйдут долгие годы.

В нашу войсковую часть частенько навещался капитан 2 ранга В.Перовский, служивший в техническом управлении (ТУ) СФ. Для нас ТУ СФ являлось вышестоящей инстанцией, мы полностью подчинялись указаниям, исходящим оттуда. Личность Перовского была своеобразной. Он был очень высокого мнения о себе, но при этом, не брезгуя, выдавал чужие идеи как свои. Как то он предложил мне брать его в соавторы рацпредложений, которых у меня было несколько десятков, и обещал мне оформлять их на флотском уровне с повышенным гонораром. Но я отказался, и сделка не состоялась.

Приезжая к нам в часть, и собирая офицеров на совещание, он, как правило, начинал разговор с присутствующими словами: «Я приехал сюда, чтобы причесать ваши мысли». Из-за этого мы называли его «расческой».

Своему руководству Перовский предложил строительство временного склада отработанного ядерного топлива на основе этих трех емкостей, как временный выход из создавшейся кризисной ситуации. Но, как сказал классик, – «на флоте нет ничего более постоянного, чем временное». Идея строительства такого хранилища преподносилась нам как апогей технического творчества человеческой мысли. На самом деле автор проекта взял эту идею из рекламных листов французской фирмы СЖН. На рекламе был изображен объект «CASCAD»: сухое хранилище полуподвального типа, Кадараш, Франция.

В конце февраля 1984 года, командир нашей части капитан 1 ранга Молодых приказал всему личному составу части построиться в рабочей форме одежды. Наша рабочая форма, ничем не отличалась от формы заключенных в тюремных лагерях. Ватник, сапоги кирзовые либо валенки дубовые. Еще подпоясывались веревками, чтобы ветром не продуло поясницу.

После этого командир выступил с пламенной речью, назвал нас авангардом в борьбе с мировым империализмом и призвал всех присутствующих совершить очередной трудовой подвиг во имя победы развитого социализма во всем мире.

Суть трудового подвига заключалась в том, чтобы мы с помощью такой-то матери, кувалды и лома разбил на мелкие фракции бетонные плиты над емкостями. Нам раздали ломы, кувалды, лопаты, а кому этих средств не



Панорама на БСХ. Справа здание №1 огороженое забором. Слева от здания вдали две емкости 2А и 2Б. Ближе к крану емкость 3А накрыта новой крышей. Слева от емкости 3А площадка с контейнерами. Вдали виден причал с которого планируется вывозить отработавшее топливо.

Фото из архива «Беллоны»

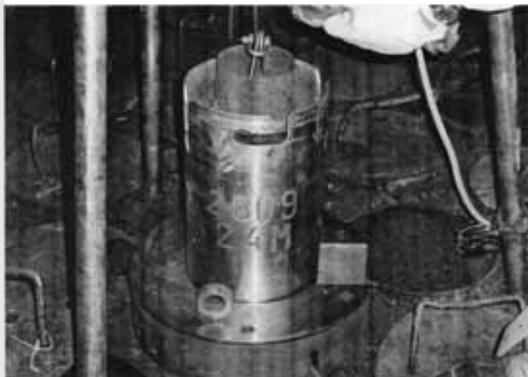


Фото из отчетов NRPA

Подъем чехла типа 24М для ревизии ОТВС с помощью треноги и установленной на ней ручной лебедки.

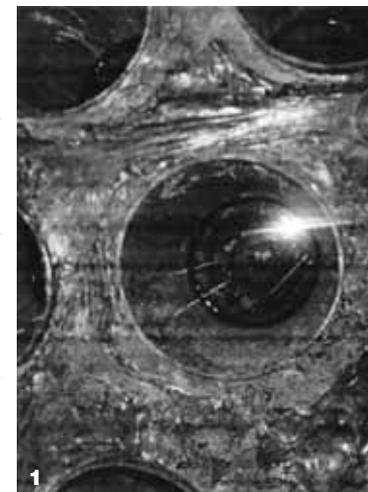


Фото из архива Сафонова

Фото из отчетов NRPA

1. Емкость 2А. Чехол с ОТВС реакторов ледокола. Вода в ячейках

2. Емкость 2А. Подготовка к подъему чехла с ОТВС



хватили, сказали: «Ваши собственные руки являются хорошими орудиями производства». Не было никаких технических средств, даже отбойных молотков. Ведь предстояла трудная, тупая работа. Необходимо было практически голыми руками разбить бетонные пробки на трех емкостях толщиной в полметра и диаметром 18 м.

В Андреевку прибыло две роты строителей. Они то и должны были воплотить в жизнь «чудо» инженерной мысли. Солдаты из строительного батальона работали круглыми сутками. Кормили при этом их исключительно плохо, гораздо хуже, чем нас. В качестве дополнительного пайка, они использовали перемешанные объедки пищи, которые оставались после обеда личного состава нашей части и предназначались для корма свиней в подсобном хозяйстве.

Но, не смотря ни на что, солдаты переоборудовали емкости под хранилище. В баки диаметром 18 м и глубиной 4 м вставили вертикально ржавые трубы из обычной стали. Трубы имели высоту 4 м. Диаметр этих труб был 400 мм, между собой они, с помощью сварки, крепились арматурой. В целях ядерной безопасности трубы устанавливались с определенным шагом, а межтрубное пространство заливалось бетоном. В каждой емкости приблизительно по 1000 труб. Емкость 3-А даже не удосужились закрыть крышей и оборудовать вентиляцией, с соответствующими фильтрами, очищающими воздух от радиоактивных веществ. Крыша в емкости 3-А необходима была хотя бы для того, чтобы исключить попадание в ячейки атмосферных осадков. Емкости 2-А и 2-Б оборудовали негерметичной съемной крышей, которая позволяла атмосферным осадкам, в виде дождя и снега проникать в ячейки с ОЯТ. Т.е. БСХ практически был спроектирован и функционировал под открытым небом в условиях Заполярья. Еще до выгрузки в него аварийного ядерного топлива из здания № 5, на БСХ создалась аварийная радиационная обстановка. Атмосферные осадки, попадавшие в трубы БСХ, и талая вода становились в ячейках БСХ радиоактивными. Когда производилась загрузка чехла с ядерным топливом по штатному варианту, то выяснялось, что половина трубы залита водой. Когда опускали в ячейку радиоактивный чехол-кассету, радиоактивную воду вытесняли на поверхность БСХ, где она разливалась и создавала дополнительный радиационный фон.

Система вентиляции и очистки воздуха в этих сооружениях присутствовала, но она была примитивной и никогда не работала. В общем, получилась жалкая до слез пародия на французские блоки сухого хранения. Было спроектировано все по-убожески, по-античеловечески. Если бы самому автору проекта предложили там поработать, то я глубоко сомневаюсь, что он согласился бы даже зайти в спроектированное им сооружение.

При работах внутри этих емкостей необходимо было надевать респираторы для защиты органов дыхания от радиоактивных аэрозолей. Но эти респираторы эффективны при плюсовых температурах. При температуре -150С эти респираторы примерзали к лицу. При такой конструкции хранили-

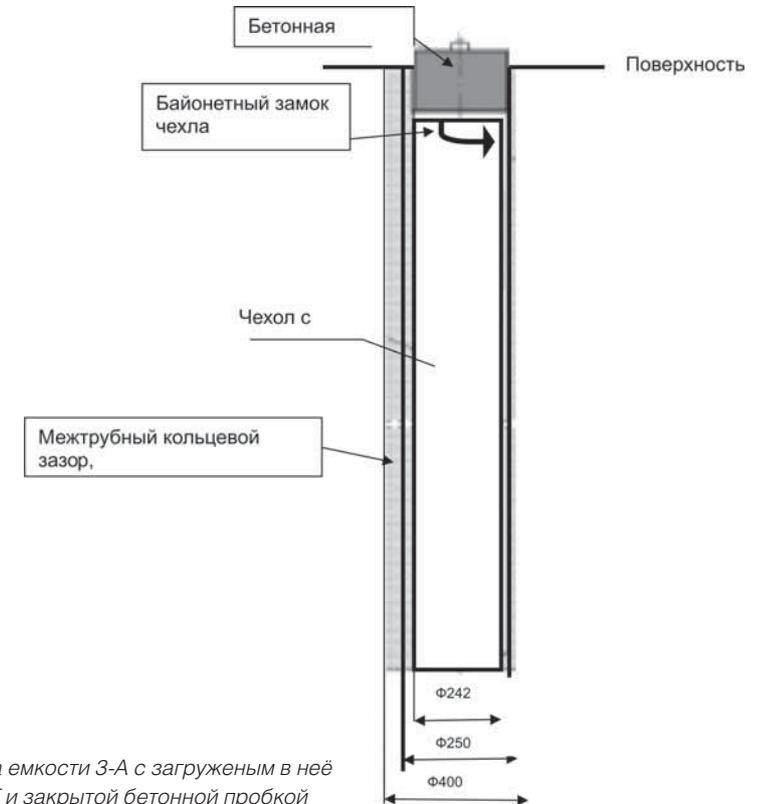


Схема ячейка емкости 3-А с загруженным в неё чехлом с ОЯТ и закрытой бетонной пробкой

ща были необходимы для защиты органов дыхания специальные костюмы с замкнутым циклом дыхания. К человеческой жизни у нас было отношение как к расходным материалам: ветоши, обуви и т.д. Износились, выполнили свою функцию, можно просто выбросить за ненадобностью. Придут другие рабы в форме и продолжат дело умерших, покалеченных и получивших тяжелые заболевания. Неслучайно многие офицеры, служившие некогда в нашей части, умерли от онкологических заболеваний.

Когда поднимали съемную крышу, на емкостях 2А или 2Б для загрузки ОЯТ, в котором еще шло остаточное тепловыделение, из емкостей плотным облаком поднимался вверх радиоактивный пар. Этот радиоактивный пар был большой проблемой для персонала и окружающей среды. Блок сухого хранения стал источником радиоактивного загрязнения окружающей среды и угрозой для людей.



Фото из отчета Никитз

Из чехла с ОЯТ типа 24М, поднятого из ячейки емкости 2А, снята верхняя свинцовая пробка, вынута одна ОТВС (держат рукой) для снятия размеров верхней части сборки. Возможно, размеры необходимы для конструирования выгрузочной машины или машины для пере-чехловки

Зная неблагоприятную радиационную обстановку в БСХ, мы все таки решились выгружать аварийное ядерное топливо из здания № 5 именно в хранилище. Сразу отправлять на «Маяк» ОЯТ, которое на 95% было деформировано, было не реально. Мы просто не смогли бы эти деформированные, гнутые и порванные льдом чехлы-кассеты загрузить в штатное оборудование (контейнеры). Для этого необходимо было менять все оборудование, используемое для доставки ОЯТ на химкомбинат «Маяк», а также менять технологию на самом комбинате. Перегрузка аварийного ОЯТ из здания № 5 шла прямо в воду, поскольку все трубы БСХ были залиты дождевой водой.

Работа на БСХ по выгрузке ОЯТ из здания № 5 выполнялись по следующей схеме: автомобиль КРАЗ перевозил из здания № 5 к БСХ контейнер, в котором находилось четыре аварийных чехла-кассеты. Чехлы, как правило, были погнуты от удара о днище бассейна, когда они падали с высоты 6 метров или разморожены. У некоторых были выдавлены верхние свинцовые пробки или другие проблемы. Затем краном из контейнера вынимали чехол-кассету с ОЯТ. Если из него не сыпалось топливо и не падали куски сборок с урановой композицией, то мы подыскивали ячейку в емкости 2А или 2Б для его загрузки. Загружали чехлы-кассеты в ячейки емкостей открытым способом без штатной свинцовой защиты. Было немало случаев, когда погнутый чехол-кассета заходил в ячейку емкости только наполовину. Что нам оставалось делать? Ведь от него сильно светило. Тогда мы подымали краном штатный базовый контейнер, весом в 15 тонн, и этим контейнером аккуратно задвигали (вдавливали) погнутый чехол в ячейку БСХ. Часто бывало, что при подъеме краном аварийного чехла кассеты с ОЯТ из него прямо на бетон высыпалось ядерное

топливо, от которого светило по несколько тысяч рентген в час. Убиралось это матросами как обычный мусор с помощью лопаты и веника.

Первой из емкостей была введена в эксплуатацию емкость 3-А. Командование Флота очень спешило с вводом его в эксплуатацию в связи с тем, что на флоте накопилось много ОЯТ, которые необходимо было куда-то выгружать. Поэтому над этим объектом и не возвели даже какое-нибудь жалкое подобие крыши, которая хотя бы частично защищала ячейки от попадания в них атмосферных осадков. Ячейки этой емкости были быстро загружены ОЯТ, которое уже накопилось на флоте. После загрузки хранилища, сверху на него были положены бетонные блоки. Естественно, вся эта конструкция была не герметична. Поэтому, уже в 1989 году, когда мы производили аварийную перегрузку ОЯТ из здания № 5, практически все ячейки в емкости 3-А были залиты дождевой водой. Уже тогда у нас не было другого выхода, как производить загрузку аварийных чехлов-кассет с ОЯТ в ячейки емкости 3-А заполненные на половину или полностью водой. Вода, вытесненная в момент загрузки в ячейку чехла-кассеты, и будучи уже радиоактивной разливалась по бетонной поверхности емкости. Личный состав смены, шлепая ногами по этой воде, получал солидные дозы облучения и разносил радиоактивную грязь куда попало.

Для начальников главным было отрапортовать, что ОЯТ складировается, а что будет при этом со здоровьем военнослужащих, которые выгружают его в таких жутких радиационных условиях, никого не интересовало.

Такая же картина была и на второй емкости 2Б. Она хотя и имела съемную крышу, все равно в ней практически все ячейки были залиты радиоактивной водой. При проектировании и строительстве БСХ на основе емкостей, предназначенных под ЖРО, полагали, что они облицованы нержавеющей сталью полностью, то есть были герметичными.

Совсем недавно выяснилось одно интересное обстоятельство. Оказывается что в емкостях 3А и 2Б днища не облицованы сталью, т.е. стало быть, они не герметичны. Это обстоятельство является в данном случае чрезвычайным, потому что в этих емкостях находится больше всего аварийного ядерного топлива, выгруженного из здания № 5. Это топливо хранится там и в разгерметизированном состоянии, в виде поломанных льдом циркониевых сборок с высыпавшейся из них топливной композицией.

Из источников, в компетенции которых я не сомневаюсь, только от воды в ячейках емкости 3А светит порядка 20 рентген/час. Это возможно только при наличии в воде частиц ОЯТ.

Это все не удивительно, ведь эти емкости находятся за Полярным кругом, под открытым небом, где стоят длительное время морозы, а вода в ячейках БСХ имеет свойство замерзать и при этом деформировать и рвать металл. Согласно той же информации, также выяснилось, что грунтовые воды каким-то образом проникли через негерметичные днища емкостей 3А и 2Б к загруженному в них ОЯТ.



Фото Росатома

*Емкость 2 Б,
ячейки с загруженными
в них чехлами
с ОТВС.
Сверху чехлы за-
крывались крышками,
ручки которых видны
на снимке.
Посередине емкости
стоит опора
на которую ложатся
сегменты крыши*

Работавший на БСХ личный состав срочной службы вместе с начальниками смен всегда получали солидные дозы облучения и загрязнения бета-частицами. Если дует ветер со стороны БСХ, а ты находишься далеко, все равно надо куда-то укрыться, в противном случае вся одежда станет радиоактивной и надо будет её выбрасывать.

Когда я служил в Андреевой губе, могильник ТРО (твердых радиоактивных отходов) только начали строить, поэтому радиоактивное тряпье выбрасывалось в металлических контейнерах в море или этими тряпками набивали ржавые трубы ячеек БСХ.

Неизвестно состояние их остальных частей, так как ни один чехол-кассета с 1989 года не поднимался. Несколько лет назад пробовали поднять для ревизии чехол-кассету краном КПМ-40, грузоподъемностью 40 тонн, но этого усилия оказалось мало, чехол остался стоять на месте. Даже в самой благополучной емкости, крышки, которыми накрывались трубы, так приржавели (прикипели) к этим трубам, что, как сказано в документе, разжимной домкрат, развивающий усилие в 500 кг не преодолел усилия сцепления прослойки ржавчины между стенкой ячейки и крышкой. Это значит, что от туда пробку не изъять. Её надо вырезать.

Анализируя картограмму гамма-поля в обследованной зоне емкости 2-А БСХ видим, что уровни мощностей гамма-излучения над крышками ячеек достаточно высокие, несмотря на то, что с момента их загрузки прошло 20 лет.

Работы по ликвидации ядерно-опасной ситуации и радиационной аварии на здании № 5 завершились 13 декабря 1989 года.



Фото Росатома

*Ячейка емкости 3А
с загруженным
в неё чехлом типа 24*

Вечером этого дня я опустил с помощью крана последний чехол из аварийного здания № 5 в ячейку БСХ. Нам удалось в течение 7 месяцев ликвидировать опаснейшую радиационную аварию и ядерно-опасные завалы в здании № 5.

Награды за эту работу основном получила «верхушка» на флоте, а также другие ловкие люди. Как потом выяснилось из разных источников, количество награжденных не имеющих отношения к ликвидации этой аварии было огромно.

Когда работы по ликвидации радиационной аварии и ядерно-опасных завалов приближались к концу, в нашу часть зачастили офицеры из вышестоящих штабов. Когда они приезжали, их переодевали в новое нательное белье, специально припасенное для этих случаев, одевали в специальные костюмы (КЗМ). Затем их заводили в зону строгого режима вместе с ликвидаторами аварии, там их фотографировал штатный фотограф, капитан 1 ранга Шумаков (получивший именно за производство фотосъемок ордена «Красной Звезды»), и затем все уезжали. Фотографии, по их мнению, являлись неоспоримым доказательством их причастности к ликвидации радиационной и ядерно-опасной ситуации на здании № 5. Эти фотографии являлись так же, как потом выяснилось, основанием для получения орденов.

Булыгин В.К. сказал, что меня надо бы представлять к званию Героя Советского Союза, но в связи с тем, что я исключен из партии по политическим соображениям, Героя мне не дадут. Более того, если меня представят к герою, представление мое не пройдет и я вообще не получу ничего. Было решено представить меня к Ордену «Красного Знамени», в результате я получил орден «Красной Звезды».

Никто из матросов, а это свыше 1000 человек, наград не получил.

В общем, получилось как всегда.

Но все-таки хотел бы назвать тех людей, которых помню.

Капитану 1 ранга Булыгину В.К. было присвоено звание Героя Советского Союза. Активное участие в ликвидации аварии на здании № 5 и БСХ принимали офицеры из нашей войсковой части фамилии которых приведены в Приложении.

Интересный факт, – основная часть тех офицеров, которые принимали участие в ликвидации радиационной аварии, не были членами КПСС.

Из группы Булыгина В. К. на ликвидации аварий работали, – старший лейтенант Нсанов А. и капитан 1 ранга Шумаков (фотосъемка), а также несколько гражданских людей из различных институтов – Савин, Ильин, Петров и ещё человек 6-7, фамилии которых, я, к сожалению, не помню.

Добрые слова хочется сказать в адрес командира в/ч 90299 капитана 1 ранга Мезенова А.П. Благодаря его железной воле и усилиям, он навел порядок в Андреевой губе, благодаря чему и стало возможным ликвидировать эту чрезвычайно опасную аварию.

Конечно, вся тяжесть ликвидации радиационной аварии легла на плечи молодых матросов, а их свыше 1000 человек, оставшихся без социальной защиты государства и без серьезных наград. Они заплатили за ликвидацию аварии на здании № 5 самую высокую цену – свое здоровье. Я прошу у них всех прощения, за то, что не могу вспомнить всех поименно и передать список в Комитет ветеранов подразделений особого риска, для выдачи им удостоверений ликвидаторов. Надеюсь, что все, что здесь написано, будет опубликовано и справедливость восторжествует, именно эту цель я преследовал при написании этих воспоминаний.

Могу абсолютно точно заявить, что после ликвидации аварии, ликвидаторы не были подвергнуты медицинскому освидетельствованию, а ведь в зону строго режима мы заходили добровольно без дозиметров, ибо считали, что замены нам все равно не будет, чего зря суетиться.

IV. Твердые радиоактивные отходы

Площадка №3. Могильник ТРО

Закрытого и оборудованного хранилища твердых радиоактивных отходов на 569БТБ не было, и нет до сих пор. Загрязнение территории Андреевой губы радиоактивными веществами (РВ) было колоссальным. Основными источниками радиоактивного загрязнения окружающей среды были блок сухого хранения (БСХ), здание № 5 и так называемая 3-я площадка, на которой хранились твердые радиоактивные отходы (ТРО). Площадка была открытой и находилась в 200-х метрах от залива в южной части базы.

ПЛОЩАДКА № 3, так называлось отдельное место на территории части, огороженное колючей проволокой, где производилось складирование под открытым небом твердых радиоактивных отходов (ТРО). Не знаю, кому из великих проектантов части пришла в голову мысль, именно на сопке, у которой частично была взрывом срезана верхняя часть, расположить такой объект.

Этот объект, исключительно опасный с точки зрения загрязнения окружающей среды РВ, будто специально был спроектирован и построен, значительно выше по отношению к самой территории и другим объектам части. Под категорию твердых радиоактивных отходов подходило всякого рода загрязненное оборудование, используемые при перегрузках активных зон реакторов, а также спецодежда матросов, а иногда и их новое обмундирование, которое становилось радиоактивным от пыльных бурь, которые частенько проносились над территорией части.

Как-то мне «посчастливилось» найти недалеко от 3-й площадки абсолютно новую на вид тельняшку, от которой светило 4 Рентген/час. Откуда она появилась, и что ей делали, узнать мне и представителям службы радиационной безопасности так и не удалось. Если надеть такую тельняшку на человека, то он умер бы приблизительно через 10 суток.

К твердым РАО иногда на площадку сливали жидкие высокоактивные отходы, которые накапливались из атмосферных осадков (снега и дождя) в кузове автомобиля, который перевозил чехлы-кассеты с ОЯТ. Наступал момент, когда уровень талой радиоактивной воды в кузове автомобиля достигал трети, а то и половины его объема. И тогда «умное» руководство принимало простое решение – слить эту радиоактивную воду из кузова «БеЛазы» прямо на грунт площадки № 3. Грязная вода, частично уходя в грунт, а частично в виде ручейков «мертвой» воды стекала вниз на территорию части, по которой передвигались люди и техника. Естественно, все это «радиоактивное добро» растаскивалось дальше во всех направлениях. На грунт 3-й площадки за более чем тридцатилетнюю историю существования части, были слиты десятки тысяч литров

радиоактивной воды. Окружающая территория загрязнялась стоками и радиоактивной пылью, которая летела с площадки, когда ветер дул с её стороны.

При ликвидации радиационной аварии на здании № 5 мы использовали новый автомобиль «Краз». По окончании работ этот автомобиль, который превратился в ТРО, был поставлен на площадку №3, а затем, когда в части построили могильник ТРО, его сбросили туда.

МОГИЛЬНИК ТРО это большая бетонированная яма. Настанет время, когда бетон могильника разрушится, и грунтовые воды начнут под землей разносить радиацию по рекам, озерам и заливам Баренцева моря.

Что касается захоронения небольших кусков ТРО, а также радиоактивного нательного белья и обмундирования, то было придумано «ноу-хау», которое было весьма положительно оценено вышестоящими инстанциями. Суть этого «ноу-хау» заключалась в следующем. На заводе изготавливали металлические контейнеры, объемом 1 м³ из черного металла толщиной 1,5 мм. Этот ящик имел сверху крышку, через которую в него загружались радиоактивные тряпки и куски радиоактивного оборудования. Когда этот металлический ящик набивался радиоактивным содержимым, верхняя крышка приваривалась к контейнеру. Затем сверху и снизу, заполненного ТРО ящика прожигались отверстия, и ящик сбрасывался в море. Было сброшено десятки таких металлических контейнеров.

В части среди офицеров и мичманов было много охотников. Гарнизонная жизнь скучна и однообразна, поэтому увлечение охотой и рыбалкой было повальным. В радиусе 10 км от расположения нашей части практически никто не охотился. Дело в том, что убитая дичь, будь то лисица или заяц, после обследования на соответствующей аппаратуре, оказывались радиоактивными. То есть эти животные побывали на территории нашей части, либо пробегали недалеко от нее. Так же дела обстояли с грибами и ягодами.

К моему удивлению, крысы и тараканы, проживавшие в хранилище ОЯТ, чувствовали себя весьма уютно, в условиях жесткого гамма-излучения. Я лично видел, как крыса сделала себе подобие гнезда под плитам правого бассейна, который тогда был полностью забит ядерным топливом. В том месте, где она оборудовала себе «роддом» светило, как потом мы выяснили, до 8 рентген/час. Но это ее никак не испугало, потомство родилось здоровым и продолжало обитать в аварийном хранилище.

Крысы, проживавшие в условиях высокой радиоактивности здания № 5, отличались от наших обычных подвальных крыс тем, что они были крупнее, более активные, обладали большой сообразительностью, а шерсть на них была совершенно белой или седой. Тараканы были также белого цвета и спокойно ползали там, где мы, люди, старались находиться как можно меньше. Я где-то читал давно, что, по мнению ученых, в случае ядерной войны на планете Земля в живых останутся крысы и тараканы. Как говорится, перспектива не веселая, и судя по моему личному наблюдению за этими существами, ученые правы.

Часть II Новаторы



Фото

I. Сезон неопределенностей

Будни. Здание 34. Кража ядерного топлива. Первый проект. СевРао

13 декабря 1989 года были завершены работы по перегрузке ОЯТ из здания № 5 в БСХ.

Будни. Начиная с 1990 года, береговая техническая база в губе Андреевой начала сворачивать свою работу по приему ОЯТ выгружаемого из подводных лодок, и отправке его на «Маяк». Основное хранилище ОЯТ мкрого типа (здание № 5) было выведено из эксплуатации, и использовать его по прямому назначению было невозможно. Новое сухое хранилище (БСХ) могло быть использовано только для хранения того топлива, которое уже длительное время находилось в мокрых хранилищах ПМ и остаточные тепловыделения которого были существенно уменьшены. Таким образом, значимость БТБ 569, как основного хранилища ОЯТ Северного флота, постепенно снижалась. Последняя операция по приему ОЯТ от плавбаз и отгрузка ОЯТ для вывоза его на «Маяк» была осуществлена в 1993 году. После этого БТБ в губе Андреевой занималась в основном приемом радиоактивных отходов для хранения их на своей территории. Это были, как правило, твердые (металлические) РАО и использованная (радиоактивная) шихта из фильтров первого контура, которая продолжала накапливаться на флоте, поскольку шли перезарядки ядерного топлива реакторов действующих АПЛ и выгрузка ОЯТ из утилизирующих АПЛ.

Профессионализм личного состава постепенно снижался. Персонал БТБ 569 занимался в основном хозяйственными работами, обслуживанием зданий и хранилищ, а также операциями, связанными с обращением с радиоактивными отходами и свежими ядерным топливом, которое еще хранилось на её территории в здании № 34. Ушли люди, которые занимались хранением ОЯТ и ликвидацией аварии. Пришел новый начальник, которого в основном интересовала карьера и новое высокое воинское звание. Некоторые подразделения БТБ 569, например лаборатория физического пуска реакторов, еще сохранилась, но продолжала работать уже с другими техническими базами Северного флота и с заводами, на которых шла выгрузка или загрузка ядерного топлива в реакторы ПЛ.

В это же время на БТБ произошло чрезвычайное происшествие, связанное с первым на Северном флоте воровством около 2 килограмм высокообогащенного ядерного топлива со склада БТБ (ЗДАНИЯ №34). Это случилось в 1993 году. Топливо хранилось в виде свежих тепловыделяющих сборок (СТВС), предназначенных для загрузки в реакторы АПЛ типа «Тайфун».

КРАЖУ обнаружили случайно...

Комментарии

Для приема от промышленности, хранения и выдачи ВМФ новых активных зон (свежих тепловыделяющих сборок), в Андреевой губе использовалось здание №34. Это полуподвальное здание находилось в нескольких метрах от основной дороги, которая проходила через территорию части, недалеко от здания № 50 и площадки №3. В настоящее время это здание используется как склад для технического имущества «СевРао».

Обычно в здании №34 хранились не более шести активных зон. Активные зоны доставлялись к нам в часть плавмастерскими. СТВС располагались в пеналах по пять штук в каждом. Пеналы с СТВС выгружались краном с плавмастерской на автомобиль «КРАЗ». Поскольку автомобиль не имел соответствующего оборудования и не был приспособлен для перевозки пеналов с СТВС, то неоднократно случалось так, что пеналы падали с грузовика (с высоты более четырех метров) на железобетонную поверхность. После таких случаев необходимо было обязательно вскрывать пеналы и производить осмотр СТВС для проверки их целостности. Но, как правило, это не делалось по причине того, что якобы не хотели срывать заводские пломбы, которыми были опечатаны пеналы. На самом деле никто о таких происшествиях не хотел докладывать вышестоящему командованию.

Принимали активные зоны в пеналах в опломбированном виде и никогда не проверяли их содержимое, несмотря на то, что в пеналах находились СТВС с ураном, обогащенным до 36%. Инвентаризации не проводили даже в том случае, когда плавмастерская доставляла пеналы с деформированными стенками или поврежденными заводскими пломбы.

В здании № 34, пеналы снимались с машины и компоновались в зоны. Зону, состоящую из пеналов с СТВС, связывали проволокой, таким образом, предохраняя пеналы от падения. В здании № 34 можно было загрузить максимально восемь «свежих» зон, но, как правило, там находилось не более шести. Согласно инструкции по ядерной безопасности, здание должно иметь электрическое отопление. У нас же здание №34 отапливалось паром. Были неоднократные случаи разрыва паровых систем и частичного затопления здания №34. Командование части и инспекция ядерной безопасности к этому относились более чем спокойно. Наблюдая эту опасную ситуацию, я решил сконструировать и установить в здании №34 прибор, который бы в случае появления в нем воды, автоматически смог бы передать сигнал тревоги дежурному по части, за что получил очередное удостоверение на рационализаторское предложение за №973. Тогда же мною была сконструирована система световой и звуковой сигнализации на случай несанкционированного проникновения в здание №34. После моего ухода, эта сигнализация была испорчена и выброшена. Служба охраны была организована так, что чрезвычайно важный ядерный объект с находящимся в нем шести зонами с ураном, обогащенным до 36%, практически никем не охранялся. Об этом не раз докладывалось начальникам, но соответствующих мер ими

не принималось. У меня еще тогда создалось впечатление, что когда-то случиться то, что произошло 29 июля 1993 года.

В этот день были арестованы два человека, которые смогли украсть 1,8 кг обогащенного урана 235 из здания №34. Арестованные намеривались вывезти уран за границу и продать. К счастью, похитителей и два украденных стержня СТВС быстро нашли. Украли его два матроса, имевшие непосредственное отношение к зданию №34.

Один из украденных урановых стержней они успели демонтировать. Поскольку людей, укравших СТВС, интересовал уран, а не металл, то они отделили (отрезали) активную часть, в которой находится уран, от технологической подвески. Вся тепловыделяющая сборка достаточно тяжелая и большая по размерам, поэтому демонтаж её был еще необходим и для удобства «обращения» с ней в дальнейшем. Это была трудная работа, поэтому они успели осуществить эту операцию только с одной СТВС.

В тот день, когда нашли обрезанную (демонтированную) СТВС, два гражданских специалиста, прикомандированных к в/ч 90299 для выполнения каких-то работ, по окончании рабочего дня решили сходить в сопки отдохнуть на природе и собирать грибов. Неожиданно в сопках они увидели двух матросов, которые что-то прятали под большим камнем. Их поведение говорило о том, что матросы совершили какой-то криминальный поступок, скорее всего воровство и теперь, озираясь по сторонам, прячут украденное. Когда матросы закончили свое дело, и удалились в сторону части, рабочие пошли к тому месту, где пятнадцать минут назад два матроса что-то прятали. Не доходя метров десяти до большого камня, они наткнулись на два металлических цилиндра. Глядя на эти цилиндры, рабочие подумали, что это части какого-то высоко технологического оборудования и решили отнести их военным. Когда они принесли находку дежурному по части, то по его реакции поняли, что произошло что-то серьезное. После дополнительного осмотра стало ясно, что цилиндрические куски металла, принесенные из сопки гражданскими специалистами, являются частью канала от свежей тепловыделяющей сборки активной зоны реактора. Самой активной части СТВС, где сосредоточена топливно-ядерная композиция с обогащенным ураном-235, не было.

В первую очередь решили проверить здание №34. Подойдя к дверям хранилища СТВС, обнаружила, что замки на них были целыми и невредимыми, а провода звуковой и световой сигнализаций были отрезаны. Пластилиновая печать на двери была подрезана, а затем восстановлена. Осмотрев пеналы, в которых находились СТВС, обнаружили, что на одном пенале была нарушена пломба. Когда его вскрыли, то увидели, что украдено две СТВС. Начались поиски. Непрерывно допрашивался весь личный состав БТБ. Для поиска урановых стержней в Андрееву губу были направлены матросы и офицеры из первой флотилии подводных лодок. Ими прочесывались все сопки вокруг БТБ в поисках украденных СТВС. Пропажу обнаружила группа, которую возглавлял

капитан 3 ранга Олег Бакшанский. Стержни были завернуты в целлофан и спрятаны под большим валуном в сопках. Сверху они были засыпаны камнями. Олег Бакшанский раньше проходил службу в Андреевой Губе и после того, как им были обнаружены стержни, у чекистов возникло подозрение о его причастности к краже. Он был арестован, но затем отпущен, поскольку его причастность к этому случаю подтвердить не удалось. Матросы, которые похитили стержни, были вычислены с помощью служебной собаки, которую привезли с пограничной заставы. Собаке дали понюхать целлофановую упаковку, в которую были завернуты украденные стержни, а затем собака, обнюхав руки и одежду матросов, обнаружила двоих, которые и признались в совершении кражи.

Ситуация на БТБ в губе Андреевой ухудшалась. Инфраструктура базы быстро старела и под воздействием сурового северного климата разрушалась. Стало ясно, что сухое хранилище (БСХ), которое строилось как временное и которое планировалось использовать 3-4 года, превратилось в долгосрочную проблему для всех. Технические ошибки и просчеты, допущенные в процессе проектирования и строительства БСХ, становились все более явными. Руководители, которые принимали решения и отвечали за эти решения ушли, сложив с себя полномочия и ответственность. Спрашивать было не с кого. Флот и армия сокращались и деградировали. На Северном флоте интенсивно выводились из эксплуатации АПЛ, а средств, ресурсов и мощностей на их утилизацию не было. У причалов стояло около сотни выведенных из эксплуатации и не утилизированных подводных лодок и надводных кораблей. Морьяки и гражданский персонал по полгода не получали заработную плату. И в этих условиях было ясно, что никаких средств на поддержание безопасности ОЯТ, которое хранилось в БСХ, а тем более на строительство нового хранилища не будет. В то время международные программы помощи на севере России еще не работали и никто, по большому счету, не представлял той реальной опасности, которая была сосредоточена на территориях баз Северного флота.

Тогдашний губернатор Мурманской области Евгений Комаров, открыто заявил в прессе, что он и не подозревал, что в области есть такие опасные объекты как Андреева губа. Последовали различные инициативы от Норвегии, которая была крайне обеспокоена тем, что происходило у её границ, а также от других стран. Эти инициативы не всегда встречали поддержку, поскольку военные тщательно прятали свои «секреты», в том числе и от своих начальников. Однако, «секреты» сами «вылезали наружу».

В 1997 году, по сообщению военных, на территории губы Андреевой образовался интенсивный радиоактивный ручей, который, как заявляли военные, вытекал из под Здания № 5 и впадал в залив Западная Лица. Источник ручья военным точно установить не удалось, поэтому решили сделать отвод и перекрыть его.

Это был первый международный проект в губе Андреевой. Власти Норвегии предложили профинансировать проект по ликвидации этого ручья. Выполнение проекта было затруднено, поскольку в то время Министерство обороны РФ не желало предоставлять доступ международным экспертам на объект в губе Андреева. Несмотря на это, Норвегия согласилась поддержать проект, выделив на отвод ручья, впадающего в залив Западная Лица, от хранилища ОЯТ (здание № 5) около 817 тыс. долларов США. Проект завершился в конце 1999 г. Все работы на объекте были выполнены российской стороной. Норвегия получила отчет о проделанной работе в виде фотографий.

Комментарии

Я знаю только один ручей у здания № 5, который существовал всегда. Когда я пришел служить в Губу Андрееву, то мы, офицеры обслуживающие здание № 5, частенько собирались возле родника, из которого вытекал ручей. Этот родник находился примерно в 20-25 метрах от Здания № 5, а точнее от кирпичной кладки, которой был обложен аварийный правый бассейн. Никакого ручья, вытекающего из-под здания № 5, тогда не было. Не знаю, может быть, он образовался позже. Вокруг здания № 5 вся территория была загрязнена радионуклидами. Например, вокруг здания росли огромные грибы-мутанты и такие же одуванчики. Естественно, что радионуклиды попадали и в ручей, вытекающий из родника. Радиационного контроля за почвой и водой в ручье не велось. Родник в то время нами использовался как источник, с которого мы брали воду чтобы запивать спирт которого у нас было огромное количество и который мы, естественно, часто употребляли по назначению. Тогда мы еще не знали, что в этой кристально чистой воде содержится огромное количество радионуклидов. Мои товарищи, которых сегодня нет уже в живых, капитан 3 ранга Сергей Калинин и капитан 3 ранга Иван Окопrienко любили организовывать маленькие пикники на берегу этого ручья. Радионуклиды попадали в ручей в основном во время дождя и таяния снега. Сам ручей был не большой, сантиметров 15 ширины и два-три сантиметра глубины. Мы не раз ходили по руслу этого ручья вниз к заливу ловить рыбу. Перекрывать этот ручей невозможно, поскольку он вытекает из родника, который находится высоко над уровнем моря. Можно изменить его русло, но поскольку территория везде загрязнена, снег тает, а дожди идут, то все равно радионуклиды будут попадать в ручей и дальше в залив. Во время дождя и таяния снега образовывалось также много других ручейков, которые попадали в залив. Поэтому, полагаю, что миф об одном большом ручье, по которому вся радиоактивность с Андреевой губы попадала в залив, был придуман. По моему мнению, если норвежские деньги были потрачены на изменения русла именно этого ручья, который вытекал из родника, то они были потрачены зря.

28.05.1998 года вышло Постановление Правительства РФ от № 518 «О мерах по ускорению утилизации атомных подводных лодок и надводных кораблей с ядерными энергетическими установками, выведенных из состава ВМФ, и экологической реабилитации радиационно-опасных объектов ВМФ». Согласно этому постановлению, Минатом («Росатом») должен был принять от Минобороны функции государственного заказчика и координатора программы комплексной утилизации выведенных из состава ВМФ АПЛ и реабилитации радиационно-опасных объектов ВМФ (в том числе и Андреевой губы). С 1998 года по 2000 год для выполнения указанного постановления создавались различные бюрократические структуры, такие как «Управление экологии и снятия с эксплуатации ядерных объектов Минатома, «Комитет по конверсии, ядерной и радиационной безопасности» Мурманской администрации и другие.

В феврале 2000 года, распоряжением Правительства РФ № 220-р было создано специализированное предприятия «Северное федеральное предприятие по обращению с радиоактивными отходами» («СевРао»), которое начала прием от ВМФ береговую техническую базу в губе Андреевой и в Гремехе. Все формальности по приему БТБ Северного флота были завершены в 2001 году.

1998-2001 годы можно назвать переходными. Это такое «хорошее» время, когда старый хозяин уже не хозяин, а новый еще не хозяин, т.е. никому ничего делать по большому счету не надо. Начиная с 1993 года и заканчивая 2001 годом никаких работ, направленных на решение главной задачи по вывозу огромного количества ОЯТ из хранилища Андреевой губы, не выполнялось. А ситуация с хранением ОЯТ, как показывают нынешние оценки ухудшалась практически ежедневно. Это, наверное, было видно даже не вооруженным глазом, поэтому Андрееву губу и закрыли в то время для посещения людей, которые могли бы увидеть нежелательную картину или задать неудобные вопросы. Ссылаясь на формальные причины, длительное время дальше административно хозяйственного комплекса, («Норвежской деревни»), не пускали никого, ни журналистов, ни парламентариев, ни депутатов, ни тем более общественников и их экспертов.

Причина, почему военные хозяева Андреевой губы ничего не предпринимали на протяжении восьми лет с 1990 по 1998 год, ясна и понятна. Все помнят, что происходило в стране в это время – развал СССР, кризисы, дефолты, неплатежи, огромные долги по зарплате, сотни выведенных из эксплуатации атомных ПЛ и т.д. Офицеры, которые в это время служили в Андреевой губе рассказывали, что для того что бы прокормить семьи в период когда им не выплачивали зарплаты, они вынуждены были идти сами и посылать матросов в сопки для поиска цветных металлов. Затем этот металл можно было продать, и таким образом получить какие-то деньги, что бы прокормить семью. Если еще учесть, что у военных существует строгая подчиненность и менталитет что «начальству виднее», а так же ввиду присутствия «советской секретно-

сти» и боязни контактов с подозрительными международными программами помощи, то станет ясно, – в то время военные реально мало что могли сделать в Андреевой губе.

Это не в качестве оправдания военных – это в качестве объяснения.

Но начиная с 1998 года и по настоящее время, наверное, кое-что можно было бы сделать. И главный вопрос, на который до сих пор нет вразумительного ответа, – почему «Росатом», получив такой ядерно-опасный объект, и понимая эту опасность, не приступил к разработке проекта направленного на ликвидацию опасного хранилища ОЯТ, а начал интенсивно осваивать международные ресурсы и тратить время на инфраструктуру. Может быть эта инфраструктура и нужна, но тогда почему эти две работы – проект по выгрузке ОЯТ и строительство инфраструктуры, не выполнялись параллельно? Ведь первое техническое задание на разработку проекта по выемке топлива из БСХ было выдано только в начале 2008 года.

Создавалось впечатление, что длительное время многие структуры Росатома, в том числе и научные институты рассматривали проблемы Андреевой губы и Гремихи в основном через призму хорошего финансирования этой работы и хороших зарплат. Как-то на одном из слушаний по «Стратегическому Мастер Плану», представитель одного из институтов изложил их предложения по исследованиям, которые надо провести в Андреевой губе и Гремихе. В конце своего доклада он назвал стоимость этих работ, включая командировочные для тех, кто там будет работать и прочие расходы. Услышав эти цифры, присутствующий на совещании один из руководителей Росатома спросил, – я правильно понимаю, что за эти деньги вы собираетесь каждое утро на самолете и вертолете летать в Мурманск, Андрееву и в Гремиху, а вечером после работы возвращаться назад в Москву? К сожалению, такое отношение к проектам наблюдалось.

Все, что было сделано в Андреевой губе за время впрямь до конца 2007 года, по большому счету, имеет только косвенное отношение к главной проблеме Андреевой губы – выгрузке топлива из БСХ. А там сегодня находится более 20 тысяч сборок или 50 эшелонов отработанного ядерного топлива. Кроме этого в губе Андреева хранятся более 10 тысяч тонн твердых радиоактивных отходов и около 600 кубических метров жидких радиоактивных отходов.

II. Новый хозяин и старые проблемы с ОЯТ

Проекты. Строительство инфраструктуры. Финансы

«Росатом» начал свою деятельность в Андреевой губе в 1999 году со строительства крыши над баками БСХ. Это означало, что уже тогда было ясно, что в баках с ОЯТ есть вода и это представляет серьезную проблему в настоящем и будущем. Откуда она попадает до сих пор точно не выяснено. По крайней мере, официальных заключений об этом нет. Но «Беллона» склоняется к тому (и это подтверждают ликвидаторы аварии), что вода в баках была изначально и что в дальнейшем вода попадала туда в результате атмосферных осадков и возможно из подземных источников. Настораживает только то, что последние анализы показывают высокую соленость этой воды, а соленость как известно сильно увеличивает скорость коррозионных процессов.

Комментарии

На мой взгляд, строительство крыши над емкостью 3А, это тот случай, когда говорят «поздно пить Боржоми, когда уже почки отвалились». Емкость 3А была залита полностью водой неизвестного происхождения еще при её строительстве. Что касается солености, то непонятно откуда она могла появиться. Емкость находится на высоте около 50 метров над уровнем моря. Крыша над емкостью 3А, которую построили в 2000 году, не решила никаких проблем. Больше воды, чем там было, залить туда не возможно. Эта емкость всегда была залита водой и напоминала мертвое озеро. И насколько я понимаю, откачать полностью воду из емкости так не удалось.

Складывается впечатление, что «Росатом» длительное время не совсем понимал или по каким-то не понятным причинам не хотел понимать, с какой стороны подойти к проблеме связанной с выемкой ОЯТ из БСХ, и поэтому не было никаких решений о проектах и способах выгрузки. Об этом, в частности, свидетельствует заявление заместителя руководителя «Росатома» Сергея Антипова, сделанное в конце 2004 года на пресс конференции по случаю окончания работ с крышей над БСХ **«...Со временем в резервуар стала попадать вода, что вызвало необходимость создания такого укрытия, т.е. стальной крыши со средствами вентиляции и фильтрации. Сейчас резервуар с ОЯТ защищен от внешнего воздействия. Далее уже можно решать вопросы об извлечении топлива и отправке его на утили-**

лизацию...» Т.е. до конца 2004 года не было никаких решений о нынешнем проекте по выгрузке ОЯТ из БСХ. Для сегодняшнего проекта эта крыша не играет никакой роли. И в процессе строительства новых зданий она будет демонтирована.

Начиная с 2000 года и по настоящее время, в Андреевой губе идет интенсивное **строительство инфраструктуры**. Кроме крыши над резервуаром БСХ, сооружались санитарные пропускники, строились дороги, административно-бытовой комплекс, контрольно-пропускные пункты, караульные помещения, водоводы, сети канализации, столовые и многое другое. Все это создавалось в несколько этапов и в основном за деньги безвозмездной международной помощи, которая поступала из Норвегии, Великобритании, Швеции и других государств. Говоря о финансировании проектов на Севере России, связанных с ликвидацией ядерных отходов, российские официальные источники заявляют, что средства поступают в пропорции 60% на 40% от государства и иностранных партнеров соответственно. Бюджетные средства идут, большей частью, на содержание Губы Андреева и Гремихи, а иностранные инвестиции – на создание инфраструктуры для последующей утилизации отходов. Однако глядя на проекты, осуществляемые в Андреевой Губе, указанные выше пропорции вызывают большие сомнения. В лучшем случае это наоборот. Невозможно сегодня подсчитать, сколько миллионов иностранной помощи потрачено уже на Андрееву губу, но только за период с 1999 по 2005 годы в губе Андреевой было реализовано 14 международных контрактов с участием Норвегии на сумму около 97,85 миллионов норвежских крон (около 20 млн.\$). На строительство крыши, раздевалки и двух санпропускников Норвегия и Великобритания потратили около 1,3 миллиона долларов. В 15 миллионов крон (3 млн. \$) обошелся ремонт 15-ти километрового участка автодороги от шоссе Мурманск — Печенга до технической базы в губе Андреева, т.е. 1 млн. крон (200 тыс. \$) за один километр однополостной дороги. Начиная с 1998 года по настоящее время, Норвегия потратила около 140 млн. норвежских крон (более 20 млн. долларов США) на работы, которые выполнялись только в Андреевой губе

В 2003 году была сдана в эксплуатацию административно-бытовой комплекс «Норвежская деревня» предназначенный для персонала губы Андреева. В рамках этого проекта была построена и канализация с очистными сооружениями. В настоящее время бытовые стоки перед сбросом в Мотовский залив должны будут проходить биологическую очистку. Хотя, что эти бытовые стоки в сравнении с радиоактивными стоками, которые текли и продолжают течь с территории БТБ 569 когда идут дожди или тает снег. Сегодня ведутся переговоры с норвежской компанией о достройке второго этажа «Норвежской деревни», поскольку по прогнозам «СевРао» во время работ по выемке ОЯТ понадобятся дополнительные помещения для инженерно-технического персонала.

Караульное помещение и часть периметра физической защиты были построены за счет норвежских налогоплательщиков. Норвежское правительство выделило на этот проект 20 миллионов норвежских крон.

В 2003-2004 годах была сформирована Координационная группа по проблемам губы Андреева, куда вошли представители «Росатома», ряда российских организаций и стран-доноров, участвующих в работах по реабилитации губы Андреева, – Великобритании и Норвегии. Координационная группа поставила вопрос о комплексной программе реабилитации Андреевой губы. Тогда же норвежская сторона заявила о необходимости разработки для Губы Андреева генерального плана, включающего разработку оценки воздействия на окружающую среду (ОВОС) для каждого проекта.

В ноябре 2004 года был выбран вариант обращения с ОЯТ в губе Андреевой. После этого, в 2005 году, Всероссийский проектный и научно-исследовательский институт комплексной энергетической технологии (ВНИ-ПИЭТ) приступили к разработке обоснования инвестиций международного проекта по реабилитации бывшей береговой базы в Андреевой губе. Как объяснил заместитель директора «СевРАО» по международным проектам Владимир Хандобин, **«...речь идет об инвестициях, необходимых для начала работ по вывозу ядерного топлива с территории базы, определения мест строительства новых объектов хранилища ... После чего будут заключаться отдельные контракты, касающиеся прессования твердых (ТРО) и жидких (ЖРО) радиоактивных отходов и строительства комплекса по обращению с ОЯТ»**.

В это же время, Международным центром экологической безопасности «Росатома», ФГУП «НИКИЭТ» и СевРАО были подписаны контракты с фирмой «RWE NUKEM Ltd». Контракты предусматривали разработку проекта строительства здания-хранилища ОЯТ, разработку технологии обращения с ОЯТ, создание условий для безопасного хранения и обращения с ОЯТ в БСХ и разработку мероприятий по обеспечению радиационной безопасности при проведении работ на технической территории.

Стоимость только разработки этих проектов оценивалась в 2 миллиона 425 тысяч фунтов стерлингов. Сколько будет стоить реализация самого проекта, сказать сложно.

Кроме строительства новых объектов инфраструктуры на территории Андреевой губы начали ремонтировать старые здания и объекты, которые планировались использовать, а также начали сносить те объекты, которые не будут использоваться в дальнейшем. В частности начали ремонт здания 50 с целью переоборудовать его под спецпрачечную и лабораторию, строились две площадки дезактивации транспорта. На снос старых зданий Великобритания выделила 3 млн. фунтов. В Северодвинске были заказаны два санпропускника модульного типа, каждый из которых мог обслуживать 80 человек.

Особую проблему создавал старый технологический причал, техническое состояние которого было неудовлетворительное. Кроме этого старый причал сползал с берега, наваливаясь на «новый», который должен был быть восстановлен и модернизирован. В районе БСХ было разобрано здание № 1, в котором находилась электрическая подстанция. Энергообеспечение было переведено на новую подстанцию модульного типа. Финансировалась эта работа Великобританией.

В конце 2006 года завершились работы по демонтажу старого пирса и начались работы по реконструкции нового технологического причала. Новый причал, предназначенный для швартовки судов обеспечения водоизмещением 14 000 тонн и осадкой до 8,0 метров. Его строительство было остановлено в 1998 году. Кроме того, что не были завершены работы с причалом, не закончили работы по строительству транспортной эстакады и соединению её с причалом. К этому вопросу вернулись в 2002 году, когда российской стороной при финансовой поддержке Норвежского агентства по радиационной защите было выполнено комплексное радиационное обследование территории в губе Андреева. Старый пирс был отмечен в числе радиационно-опасных объектов, уровень радиации на нем местами достигал 460-1000 мкЗв/час. В 2005 году за счет средств Королевства Норвегия было проведено инженерное обследование нового пирса, включая его надводную и подводную часть. По результатам обследования выяснилось, что пирс в нынешнем состоянии эксплуатироваться не может, но при условии проведения восстановительных работ его можно будет использовать в дальнейшем. При этом в ходе обследования стало понятно, что старый пирс является объектом не только радиационной, но и технической опасности, – он начинал сползать от берега, наваливаясь при этом на новый пирс. В связи с этим было решено демонтировать старый пирс.

Работы по реконструкции нового причала финансировались совместно Норвегией и Великобританией. Только в 2007 году на реконструкцию причала Норвегия выделила 20 млн. крон. Великобритания согласилась финансировать установку на причале порталного крана на рельсовых путях.

В 2006 году была демонтирована котельная (здание №12) и утилизированы остатки мазута, дизельного топлива и льяльных замазученных вод. В это же время началось сооружение полигона для строительного мусора. Все вышеперечисленные работы финансировались Великобританией.

К концу 2006 года была создана группа управления ля координации всех проектов выполняемых в губе Андреевой и управления проектами, которые финансируются Великобританией.

В начале 2007 года был подготовлен долгосрочный план-график работ в губе Андреевой с целью прогнозирования бюджета, планирования расходов и подготовки ресурсов. В это же время начались переговоры с потенциальным донором Европейским банком реконструкции и развития (ЕБРР) по

проблеме вывода из эксплуатации и утилизации здания № 5. Продолжалось проектирование установки дополнительной защиты емкости 3А. Решение о необходимости сооружения дополнительной защиты было принято по итогам обследования всех трех емкостей, 2А, 2Б и 3А. В результате обследования был сделан вывод, что высокие уровни радиационного излучения над емкостями не позволяют безопасно выполнять работы, а новая горизонтальная защита позволит эти уровни излучений над емкостью 3А снизить. Кроме этого, строительству основного здания, которое должно покрывать емкости 2А, 2Б и 3А (здания 153), мешают емкости с ЖРО (емкости 2В и 2Г). В связи с этим начато удаление ЖРО из этих емкостей и подготовка к их демонтажу. Все работы финансируются Великобританией. Только в 2007 году Великобританией было выделено на проекты в Андреевой губе 6 млн. фунтов стерлингов.

31 июля 2007 года были введены в эксплуатацию два модульных санпропускника, площадка для дезактивации техники и радиохимическая лаборатория, приобретенная за счет средств Великобритании и расположенная в отремонтированном здании № 50. В этом же здании была размещена автоматизированная система контроля радиационной обстановки (АСКРО). Была введена с эксплуатацию система физической защиты территории базы губы Андреевой. Российская сторона предложила начать строительство и ремонт подъездных путей на территории базы. Кроме того было принято решение об обследовании состояния 40-тонного крана КПМ-40, расположенного в районе БСХ, с целью определения возможности перенесения его на причал и использования его в дальнейшем при строительстве комплекса по обращению с ОЯТ. В это же время было завершено проектирование столовой, гаража и легкого укрытия для хранения пустых контейнеров для ТРО. Реализация проекта по строительству в губе Андреева столовой и учебного центра стоимостью 18 миллионов норвежских крон, а также проекта энергоснабжения губы Андреева от города Заозерск должна была начинаться в 2009 году. Для нужд проекта по выгрузке и вывозу ОЯТ из Андреевой губы необходимо не менее 10 мегаватт электроэнергии, для чего надо обследовать электросети, которые предстоит задействовать в реализации проекта.

В конце октября 2007 года было подписано грантовое соглашение с ЕБРР на первый этап вывода из эксплуатации здания № 5. Наконец 2008 года в Андреевой губе завершён демонтаж здания №11, здания №1 вместе с подвалом, здания №8, а также здания №35.

В июле 2008 года, было подписано соглашение с Италией о проектировании и строительстве судна по перевозке контейнеров с отработавшим ядерным топливом (ОЯТ) и радиоактивными отходами. Проект финансируется итальянской стороной, стоимость проектных и строительных работ, выполняемых в соответствии с соглашением, составит 71,5 млн евро. Проектировать и строить судно будет итальянская фирма «Финкантьери»

(Fincantieri). В соответствии с соглашением, современный контейнеровоз водоизмещением около 4 тыс. тонн должен быть построен в течение 2,5 лет. Судно начнет выполнять рейсы уже в 2011 году. Контейнеровоз будет иметь следующие технические параметры: длина – 84 метра, ширина 14 метров, габаритная высота – 16,7 метров, осадка при полной загрузке – 4 метра. Судно будет иметь два изолированных грузовых трюма общей вместимостью 720 тонн (вмещают в себя до 18 контейнеров с ОЯТ массой по 40 т каждый). Для погрузочно-разгрузочных работ на палубе контейнеровоза будет установлен поворотный электрогидравлический кран грузоподъемностью 45 т с вылетом стрелы от 4 до 15 метров. Судно сможет развивать скорость до 12 узлов и будет способно находиться в автономном плавании до двух месяцев (60 суток). Дальность плавания – 3 тыс. морских миль. В качестве собственника и эксплуатирующей организации контейнеровоза Госкорпорация «Росатом» определила ФГУП «Атомфлот». Благодаря ледовому усилению корпуса контейнеровоз сможет работать в арктических морях в период летне-осенней навигации.

В конце 2007 года «Росатом» объявил конкурс по выбору генерального подрядчика для выполнения работ по участию в проектировании, строительстве и вводу в эксплуатацию объектов инфраструктуры обращения с ОЯТ и РАО на ПВХ в губе Андреева.

В условиях конкурса были определены следующие важные условия, сроки и предварительная стоимость работ:

- окончательный срок ввода в эксплуатацию объектов инфраструктуры обращения с ОЯТ и РАО на ПВХ в Губе Андреева – 2012 год.
- Финансирование работ будет осуществляться с внебюджетных средств. В рамках международного соглашения о многосторонней ядерно-экологической программе в Российской Федерации (МНЭПР) № DTIFSU/P89500/ADM/001 от 31.08.2006г. и её первого этапа – строительство здания 154/155, финансируемого Министерством торговли и промышленности Правительства Великобритании из средств выделяемых Великобританией в программу Глобального партнерства в размере 750,0 млн. дол. США.
- Предварительная оценка стоимости всех объектов в губе Андреева по состоянию на конец 2007 года, составляет 8.800.000.000,0 (Восемь миллиардов восемьсот миллионов) руб. (Предварительная оценка носит ориентировочный характер и будет уточнена в процессе разработки проектной документации).

Кроме этого в объявлении подчеркивалось, что ВАЖНЫМ условием конкурса является то, что претендент должен обладать лицензией «Росатома» на проектирование и строительство комплексов зданий и сооружений и лицензией на работу со сведениями, составляющими государственную тайну, а также лицензия «Росстроя» на выполнение функций генерального подрядчика в проектировании и строительстве. Это означало, что, во-первых, в конкурсе не могут принимать участия иностранные организации, а во-вторых,

что тендер, по сути, был объявлен «Росатомом» для «Росатома», поскольку никакая посторонняя организация, не входящая в структуру «Росатома», выиграть его реально не могла. Здесь надо отметить, что, несмотря на требования по секретности и защите государственной тайны, к проекту были допущены иностранные государства и компании. Более того, некоторые из международных компаний, такая например как «RWE NUKEM Ltd», являются в проекте ведущими.

Т.е, если нужны деньги и технологии, то можно поступиться и государственными тайнами.

Однако, главным проектантом комплекса по обращению с ОЯТ и РАО на ПВХ в губе Андреева был назначен ВНИПИЭТ, которому вначале 2008 года было выдано техническое задание на рабочий проект по строительству комплекса по обращению с ОЯТ в Губе Андреевой. Научным руководителем был определен НИКИЭТ.

О сроках проектирования и строительства дискуссии продолжались. «Первый контейнер, с отработавшим ядерным горючим будет вывезен в 2010 году», – сказал губернатор Мурманской области Юрий Евдокимов на встрече с премьер-министром Норвегии Йенсом Столтенбергом летом 2007 года. Позже «Росатом» уточнил, что вывоз топлива планируется начать не раньше, чем в 2011 -2012 годах. Относительно готовности проекта по выгрузке ОЯТ из БСХ, было однозначно заявлено, что последний срок готовности этот документа – конец марта 2009 года. Росатомом было обещано организовать общественные слушания по проекту.

Однако к концу июля 2009 информации относительно окончания проектирования и назначения слушаний не было.

III. Проекты выгрузки ОЯТ из БСХ

Была утверждена схема, по которой предполагается, что отработавшее топливо из губы Андреева будет доставляться на Атомфлот, а оттуда по железной дороге перевозиться на «Маяк».

Основной принципиальный вопрос, на который надо было дать ответ вначале, – это каким способом будут вынимать топливо из ячеек БСХ. Только после этого можно было приступить к разработке проекта.

Для решения этого вопроса, специалистами России и Великобритании были проведены научные исследования, которые, по утверждению «Росатома», показали невозможность гарантировать безопасное извлечение чехлов с отработавшими тепловыделяющими сборками из ячеек БСХ. Было установлено, что невозможно исключить повреждения связанные с отрывом доньшка чехла при его извлечении из ячейки. Металловедческие институты не дали 100% гарантии того, что чехол при выемке останется целым. Поэтому, сначала стояла задача выбрать инструмент, который позволил бы поддержать доньшко чехла, безопасно извлечь его из ячейки и транспортировать в горячую камеру. Оказалось, что выполнить это практически невозможно.

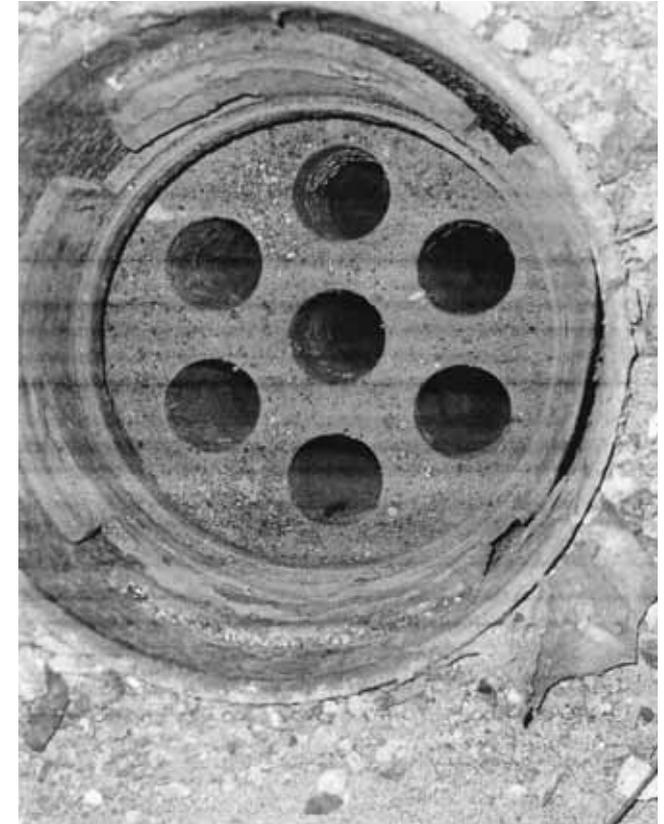
По прогнозам «Росатома», отрыв доньшка чехла приведет к вываливанию ОТВС из чехла в ячейку. При наличии в ячейке воды могут возникнуть условия для организации самопроизвольной цепной реакции (СЦР). При этом принимали во внимание то, что отсутствуют достоверные сведения об энерговыработке тепловыделяющих сборок, которые находятся в БСХ. А это означало, что согласно нормативным документам, оценка условий возникновения цепной реакции деления с этими ОТВС должна выполняться так же, как для свежих тепловыделяющих сборок, т.е. с более жесткими начальными условиями. Это требование явилось труднопреодолимым, поэтому было принято решение об изменении технологии обращения с ядерным топливом, извлекаемым из ячеек БСХ.

Первоначально планировалось, что топливо из БСХ будет выгружаться почехольно, т.е. все ОТВС вынимаются из ячейки вместе с чехлом. Затем перемещают чехол с ОТВС в горячую камеру, где производят поканальную перечехловку для дальнейшей транспортировки топлива на «Маяк».

После изменения проекта, решили, что топливо из БСХ будет выгружаться не почехольно, а поканально, т.е. каждую ОТВС будут выгружать поштучно. А вариант почехольной выгрузки оставили как резервный, на случай если тепловыделяющие сборки не удастся вытащить из чехлов. В задании на проектирование комплекса по обращению с ядерным топливом, которое было выдано ВНИПИЭТу, была утверждена именно эта схема обращения с топливом в БСХ Андреевой Губы.

Фото Росатом

Емкость 2А. Чехол с деформированной в верхней частью. Тепловыделяющих сборок визуально не видно. Это может быть тот случай, когда в правом бассейне здания № 5 свинцовая пробка чехла выдавливалась льдом и ОТВС с чехла выпадали. Либо может быть второй вариант – ОТВС были порваны льдом, верхняя часть их загрузалась в другие чехлы емкости 3А, а нижняя часть с топливом могла остаться внизу в чехле, который мы наблюдаем на фото



Комментарии

Я видел, как разрушались чехлы, но никогда не видел и не слышал, что бы от чехлов отваливались доньшки. Мы наблюдали, как чехлы лопались в средней части от того, что в них замерзала попавшая туда вода. Но даже при этих условиях разрушались не доньшки, а стенки чехла. Я ни разу не видел оторванного льдом доньшка. Был случай, когда доньшки отваливались у контейнера шестого типа. Но причиной этому было ослабление винтов, которыми доньшки прикручивались к корпусу контейнера. Я знаю, что такое поканальная перечехловка. Мы это делали несколько раз в здании № 5 вручную. Процесс длительный и опасный. Когда снимаешь верхнюю свинцовую пробку, под ней обнаруживаешь высокоактивную грязь, от которой светит до 100 рентген/час. Если эту работу будет выполнять автомат, то всю грязь рас-

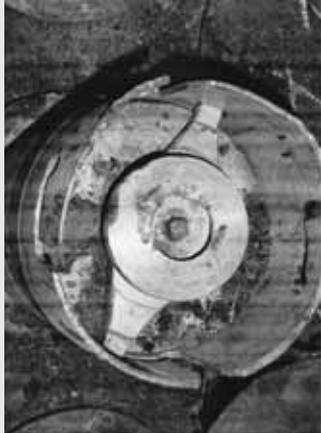


Фото Росатом

*Емкость 2А.
Чехол с ОЯТ поднят из ячейки.
Байонетный замок сверху
немного деформирован*

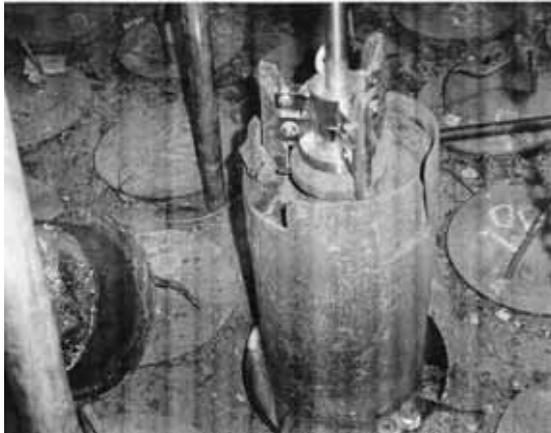


Фото Росатом

*С помощью ручной лебедки, установленной на трено-
ге, с ячейки в емкости 2А поднят чехол с ОТВС.
Специальными приспособлениями с его верхней
части удаляют технический мусор, что бы открыть
доступ к крепежу верхней свинцовой пробки.
Левая часть байонетного устройства чехла сломана.
Быстрее всего это произошло при падении чехла
в бассейн здания № 5. Слева от поднятого чехла
валяется самодельная бетонная пробка.
Она изготавливалась из куска трубы,
к которой приваливалась металлическая пластина
и ручка. Внутрь трубы заливался бетон*

тащат внутри емкости. Если эту работу будут выполнять люди, то они получат солидные дозы. Я утверждаю, что большая часть тепловыделяющих сборок, которые выгружены из здания № 5, повреждены или разрушены совсем. Конечно, степень их разрушения может быть разной. В процессе выгрузки чехлов из Здания № 5 мы пробивали мембраны, что бы слить из чехлов воду. Способ пробивки мембран был следующий – чехол сбрасывали с высоты около метра на острую стальную заточку, приваренную к толстому листу металла. Затем, что бы полностью осушить чехол мы использовали разбалансированный электродвигатель, который устанавливали на верхнюю часть чехла. Работающий двигатель в течении нескольких минут тряс чехол вместе с ОТВС и таким образом удалял из него оставшуюся воду. Во время этих операций ОТВС, конечно, подвергались большим динамическим воздействиям. Излу-

чение от воды, которую мы сливали из чехлов в емкости, достигало иногда до 60 ренген/час, что свидетельствовало о разгерметизации ТВЭЛ. Все это я говорю к тому, что если начинать выгружать ОЯТ поканально, то уровни радиоактивных загрязнений будут колоссальные. Все оборудование будет быстро загрязнено, и обслуживать его будет не возможно.

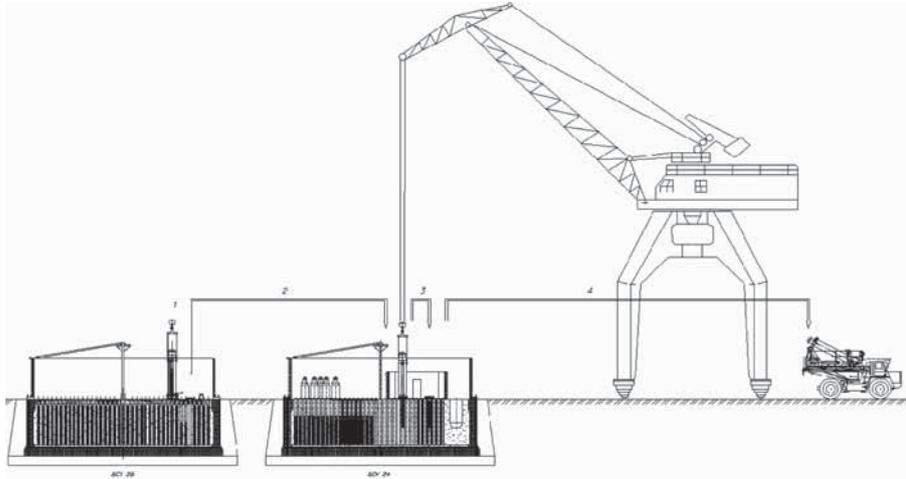
Принятый Росатомом способ выгрузки ОЯТ из хранилища вызвал критику и других независимых экспертов.

Сергей Ермаков – бывший главный инженер БТБ, научный сотрудник ЦНИИ им. Крылова: «Случаев, когда отваливались доньшки чехлов, я не знаю. Я очень сомневаюсь, что приварное доньшко чехла может так легко отвалиться. Вынимать каждую ОТВС поштучно это длительная и опасная работа. С радиационной точки зрения это гораздо опасней, чем вынимать топливо вместе с чехлом. С точки зрения ядерной безопасности можно предусмотреть меры, которые бы предотвращали возникновение СЦП в случае вываливания ОТВС из чехла, например создание системы эффективного использования жидких и других поглотителей. Это вопрос ученых и конструкторов, но поканальная выемка приведет к тому, что топливо будет выгружаться лет десять с огромными радиационными проблемами для людей и окружающей среды».

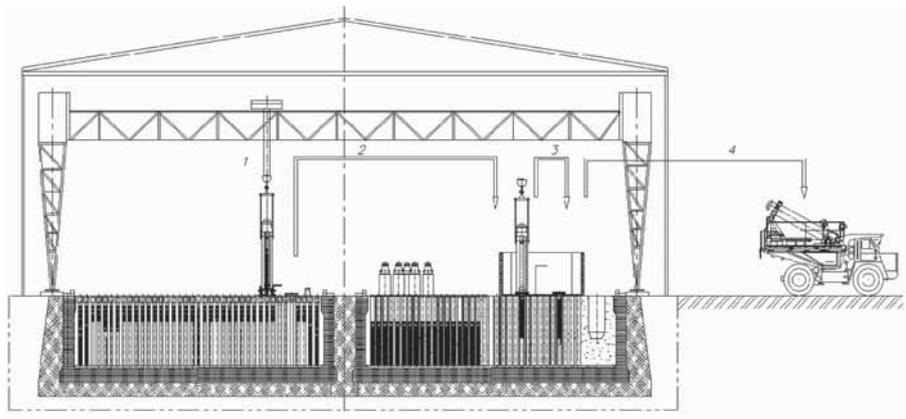
Юрий Черногоров – бывший главный технолог «Атомфлота»: «Технология, «поканальной» выгрузки никогда и нигде не использовалась, не подтверждена практикой и очень сомнительна по надежности. Мы имеем дело с ОЯТ, когда никаких сомнений быть не должно. Поэтому, как в таких случаях рекомендует практика, прежде чем принять такой вариант, необходимо и технологично и применяемое оборудование проверить при проведении экспериментальных работ. Также необходимо разработать и утвердить перечень возможных аварийных ситуаций и способов ликвидации их последствий непосредственно в том сооружении БСХ, где в трубах находится вода и где наиболее тяжелая радиационная обстановка.

В этот перечень, по моему мнению, должны быть включены следующие ситуации:

- возможность удаления воды из трубы, в которой находится испытуемый чехол с контролем уровня оставшейся в трубе воды;
- отыскать чехол, в котором невозможно отвернуть винт крепления верхней защитной крышки чехла, отвернуть, или удалить его по специально разработанной для этого случая технологии, например, высверливанием, и демонтировать крышку (таких чехлов будет очень много);
- возможность наведения перегрузочного контейнера на первую ОТВС в чехле после снятия крышки, проверка точности наведения на первую ОТВС специальным калибром, захватив им за грибовидную головку ОТВС;
- возможность свободной выгрузки ОТВС из чехла, подъемом ОТВС вручную на высоту 200-300 мм калибром, которым проверялась точность наведения, после чего опустить ОТВС на место;



Первый способ первого варианта выгрузки



Второй способ первого варианта выгрузки

Если вручную поднять ОТВС не удастся из-за большого усилия, необходимо поднимать их специальным приспособлением через динамометр с ограничением усилия подъема, до величины, разрешенной проектантами активной зоны. Если и в этом случае поднять ОТВС в чехле не удастся, то необходимо представить технологию ликвидации последствий такой ситуации без увеличения усилия выгрузки. Допустить разрушения активных частей ОТВС нельзя, тепловыделяющие элементы (ТВЭЛ) могут выпасть из пучков и упасть в трубы, из которых достать их будет весьма проблематично и персонал получит большие дозовые нагрузки».

Алексей Калашников – научный сотрудник. Бывший главный инспектор по ядерной безопасности: «Очень большие сомнения в том, что эта операция будет радиационно безопасная. А коль так, то возникнут большие трудности с персоналом, который должен в течении 10-12 лет круглодично выгружать это топливо. Человеческий фактор в этой операции будет играть основополагающую роль. Сегодня никто не согласится получать высокие дозы и рисковать своим здоровьем «за просто так».

Тем не менее, варианты выгрузки были рассмотрены и приняты.

«Росатом» рассматривал два варианта выгрузки, при этом, в первом варианте рассматривались два способа извлечения ОЯТ из БСХ.

Первый вариант

Первый способ этого варианта, который рассматривался, – это выгрузка топлива существующим оборудованием, а именно краном КПМ 40, который находится в губе Андреева. Практически этот способ выгрузки был подобен тому, по которому 15 лет назад топливо было загружено в эти ячейки.

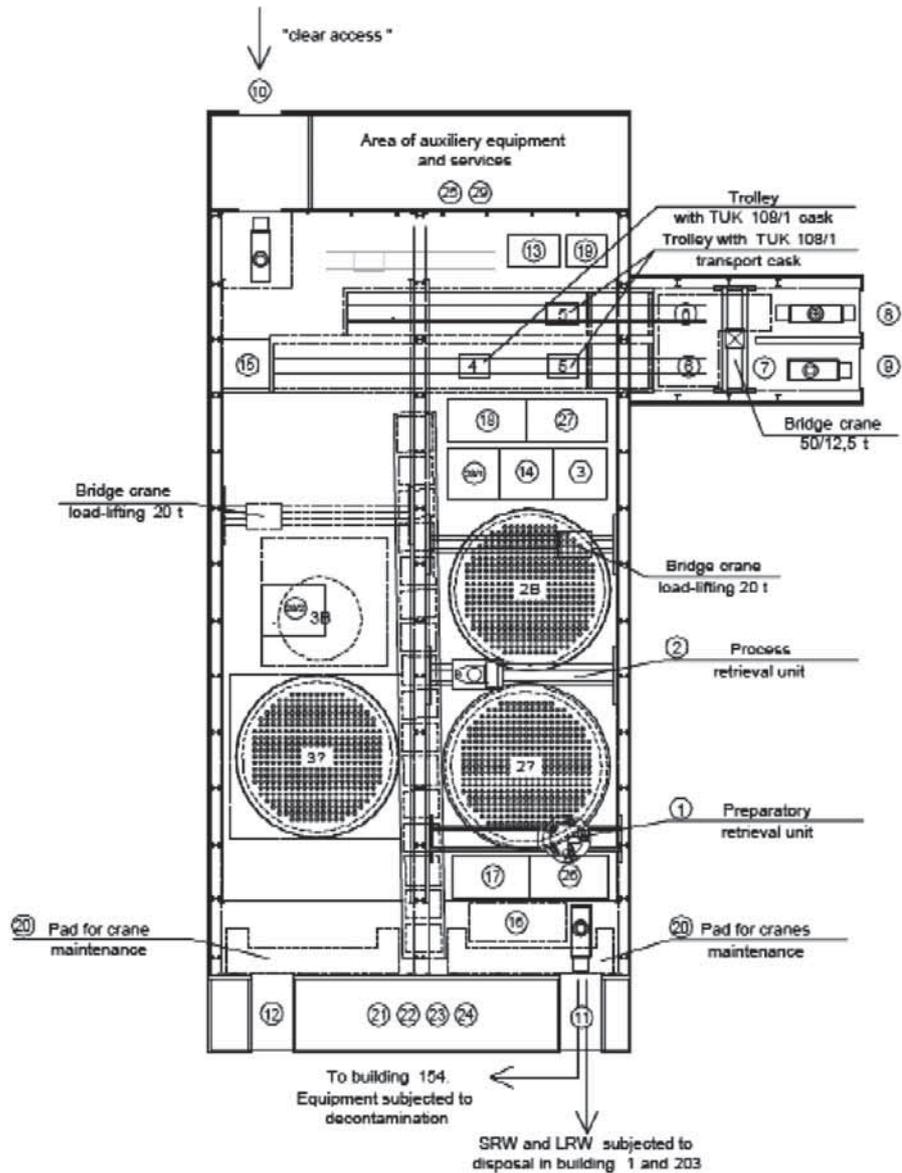
Второй способ этого варианта предполагал выполнение некоторых строительных работ, т.е предлагалось над баками построить каркасное сооружение, внутри его установить грузоподъемное устройство, а также оборудовать пост загрузки и перечехловки, и там выполнять все операции по выемке ОЯТ.

Второй вариант

Этот вариант предусматривает поканальную выгрузку и перечехловку тепловыделяющих сборок за пределами существующего хранилища. Были рассмотрены несколько этапов, но главный смысл оставался в том, что бы выгрузка была поканальная, а перечехловка тепловыделяющих сборок выполнялась за пределами хранилища БСХ.

По этим двум вариантам «Росатомом» были выполнены сравнительные оценки, с целью определить, какой из этих вариантов более безопасный и надежный, более быстрый по времени и более дешевый.

По оценкам «Росатома» второй вариант является более безопасным и надежным, но менее дешевым. Время на его реализацию будет такое же как и в первом варианте. Стоимость всего комплекса по обращению с ОЯТ по



Второй вариант. План монтажа здания 153

оценкам «Росатома» будет равна около 500 млн. долларов США. Но, не смотря на такую высокую стоимость, было принято решение остановиться на втором варианте.

В начале 2008 года ВНИПИЭТу было выдано техническое задание по разработке проекта по строительству комплекса по обращению с ОЯТ.

В состав комплекса, который должен быть спроектирован, будут входить следующие сооружения:

- Причал
- Помещение (здание 153) с участками по перечехловке и по установке чехлов в контейнеры,
- Буферное хранилище контейнеров с ОЯТ, подготовленных к отправке на производственное объединение Маяк (здание 151)
- Вспомогательное помещение (здание 154), в котором будет проводиться дезактивация и ремонт оборудования используемого для обращения с ядерным топливом.

Первым и основным шагом проекта будет монтаж здания 153.

Для подготовки монтажа здания 153 «Росатом» планирует выполнить еще ряд подготовительных работ. А именно – демонтировать устаревшие бетонные емкости ЖРО с участка, примыкающего к БСХ, перенести контейнеры, находящиеся рядом с емкостью 3А, демонтировать кран КГМ 40, демонтировать здание 34 и пробурить скважины для водоустройств здания. Кроме этого на все емкости необходимо будет установить горизонтальную биологическую защиту от излучений. Для этого необходимо убрать бетонные плиты из емкости 3А, многие из которых очень сильно загрязнены, очистить поверхность емкости, удалить все выступающие пробки над ячейками, установить легкие крышки, защищающие ячейки, а затем уже установить горизонтальную биологическую защиту, которая позволила бы проводить строительные работы над этой емкостью. В будущем, когда начнется основная операция, эта защита, по замыслу конструкторов, позволит перегрузочной подготовительной машине производить подготовку ячеек к извлечению топлива.

Таким образом, горизонтальная защита должна обеспечить две функции: первую функцию это обеспечить безопасность строительства сооружения 153 необходимого для обращения с ядерным топливом и вторая функция горизонтальной защиты это обеспечить выгрузку топлива из ячеек. Планировалось, что до конца марта 2009 года будут установлены сегменты защиты на емкости 2А и 2Б поскольку по данным Росатома над этими емкостями радиационная обстановка более простая, чем над емкостью 3А. По оценкам Росатома емкость 3А первая загружалась топливом из аварийного хранилища (Здания № 5) и радиационная обстановка в этой емкости самая плохая. После загрузки емкость была закрыта бетонными перекрытиями и что находится под ними, выяснить не удалось. Обследования, которые проводились НИКИЭТом, не дают полной картины об условиях в емкости 3А и возможности установки горизонтальной защиты.

Комментарии

Возможно что радиационная обстановка в емкости ЗА во многом определяется тем, что в крайние ячейки емкости было засыпано много «просыпей» топлива. Это было сделано по той причине, что в крайние ячейки емкости ЗА было практически невозможно загрузить чехол, поэтому эти ячейки использовались для различного мусора, в том числе для просыпавшегося топлива. В остальные ячейки ЗА было загружено топливо из плавмастерских, т.е. то топливо, которое было в гораздо лучшем состоянии, чем выгруженное из Здания № 5. В емкость ЗА загрузили не более 50-70 деформированных чехлов с аварийным топливом из правого бассейна 5-го здания. В основном все топливо из аварийного хранилища загружено в емкость 2А. Емкость 2Б длительное время использовалась как маневренное хранилище, т.е. в неё загружали топливо из плавмастерских, приходящих в губу Андрееву, а затем, через некоторое время, выгружали для отправки на Маяк. Поэтому, я бы предложил, сначала начинать выгрузку топлива из емкости 2Б, поскольку оно сухое и там нет аварийного топлива из здания № 5. Затем перешел бы к емкости 2А, поскольку оно хотя и загружено топливом из 5-го здания, но не сильно залито водой. И последнюю выгружал бы емкость ЗА. Но повторяю, выгружал бы почехольно.

Разработка проекта установки горизонтальной защиты на емкости ЗА, которым занималась «Онега», была завершена в августе 2008 года. Защита на все емкости должна быть установлена в первом квартале 2010. После этого можно будет приступить к монтажу Здания 153. Но до выполнения монтажа Зд. 153 необходимо еще подготовить площадку. Для этого надо выполнить ряд перечисленных выше работ. Ситуация такова, что невозможно выполнять несколько работ одновременно и одна работа может задерживать выполнение другой. Например, для того чтобы выполнить установку горизонтальной защиты на хранилище 3-А необходимо использовать кран КГМ40, т.е. пока не будет установлена горизонтальная защита кран не демонтировать. Демонтаж крана займет около трех месяцев. Для подготовки площадки необходимо демонтировать емкость хранения жидких радиоактивных отходов, а демонтировать ее невозможно потому, что конструктивно она заходит под подкрановые пути КГМ40. Таким образом, сроки начала выполнения основной операции по выемке ОЯТ зависят от многих других работ и все дальше отодвигаются.

IV. Технология Росатома

**Порядок выгрузки. Основная проблема.
Сомнения и предложения независимых экспертов.**

Выгрузку топлива из БСХ планируют производить в следующем порядке: первым выгружать 2А, затем 2Б и последним ЗА.

Сначала будет удалена вода из БСХ до уровня верха чехлов с ОЯТ. Основным вариантом выгрузки это извлечение ОТВС из чеек без чехлов. При выгрузке планируется выполнение следующих операций:

- Демонтаж сегментов горизонтальной защиты и крышки ячейки для обеспечения доступа к верху чехлов. Старые пробки, другие препятствия и т.д. будут удалены на раннем этапе установки горизонтальной защиты.
- Размещение вспомогательного модуля над ячейкой.
- Удаление мусора или воды.
- Удаление верхней пробки чехла. При необходимости вырезать байонеты, чтобы позволить пробке повернуться для извлечения топлива из чехла. Верхняя пробка и мусор, образующийся при резке, будут классифицированы как ТРО.
- Вставляется временная пробка, и защиту ставят на место.
- Отведение вспомогательного модуля и установка перегрузочной машины на заданную позицию.
- Демонтаж участка горизонтальной защиты и временной пробки.
- Далее извлечение целостных отработавших топливо- выделяющих сборок поштучно.

С целью определения возможности выгрузки ОТВС будут проводиться следующие испытания:

- Проверка, что ОТВС извлекаема и не застряла в ячейке;
- Вес ОТВС находится в приемлемых пределах;
- ОТВС наблюдаемая и визуальна приемлема для выгрузки;
- Выполнение гамма-сканирования для определения целостности ОТВС;

Если какая-либо ОТВС застрянет, то её оставят на месте. Если какая-либо ОТВС не пройдет какие-либо испытания, её загрузят в один из чехлов большего размера предназначенных специально для повреждённого топлива. После извлечения одной ОТВС, можно будет в чехол опустить нейтронный поглотитель и таким образом исключить возможность образования локальной критичности в будущем.

ОТВС извлекаются в скафандр перегрузочной машины. В скафандр может размещаться до 7 ОТВС. После заполнения скафандра перегрузочную

машину устанавливают над перегрузочным контейнером, в котором находятся отдельные чехлы для приёма различных вариантов топлива. ОТВС загружаются в новый чехол, который с помощью скафандра передается из перегрузочного контейнера в близлежащий контейнер ТУК-18 или ТУК-108. Эти транспортные упаковочные контейнеры (ТУК) предназначены как для транспортировки топлива, так и для временного хранения

После того как контейнер ТУК-18/ТУК-108 загружен, его перемещают в зд.151 для временного хранения перед отправкой морем в Мурманск и по железной дороге на «Маяк». Перед вывозом контейнера из здания 153, его проверяют на наличие радиоактивного загрязнения.

Обследования технического состояния подтвердили, что бетонные конструкции БСХ прочные, в хорошем состоянии, с низким уровнем карбонизации. Удалять фрагменты топлива/частиц, оставшихся в ячейках БСХ, не планируется. Они останутся там до окончательного вывода БСХ из эксплуатации.

ПРИМЕЧАНИЕ. Независимые эксперты предлагают для удаления фрагментов топлива использовать специальные отвердевающие смолы, которые можно было бы заливать в ячейки и затем вместе с остатками топлива удалять.

Основная проблема, с которой, по мнению проектанта, будут постоянно сталкиваться в процессе выгрузки ОЯТ, это проблема выемки ОТВС из чехла находящегося в ячейке БСХ.

По разрабатываемой технологии для этой операции будут использованы 2 агрегата. Вспомогательный модуль (агрегат) будет готовить ячейки и чехлы к выгрузке топлива. Второй агрегат (основной), это перегрузочная машина, которая и будет осуществлять поканальную выгрузку тепловыделяющих сборок и доставку этих тепловыделяющих сборок на пост загрузки чехлов.

Представитель главного конструктора (ВНИПИЭТ) этот процесс прокомментировал так: «...как нам видится, проблема извлечения отработавших сборок с большой глубины (около 2-х метров) может быть сделана следующим образом. На верхние перекрытия с помощью перегрузочной машины ставятся направляющие и желоб, который подходит близко к головке чехла. На какой-то консоли укреплена телевизионная камера, которая наводится на соседнюю сборку. Механизм наведения следующий: На экран видеоконтрольного устройства наносится крест и телекамера наводится наверх захвата с тем, чтобы совместить крест с центром головки. Эта технология обеспечивает практически нулевой выход на заданную координату. Т.к. в чехле регулярная решетка, то, поворачивая с определенным шагом наводящее устройство, стоящее наверху, можно с достаточной точностью выйти на следующий канал в этом чехле. Т.е. главная задача – поймать первый канал, все остальное уже чисто механически. ... При этом координатное наведение будет обеспечено конструкцией машины и протестировано с помощью трех видов контроля. Первый, по легкости

извлечения. Все проверяется усилием динамометра, если ОПВС исправна, то при 20 кг усилия она должна стронуться. В машине это уже предусмотрено как элемент контроля. Элемент контроля целостности сборки – это видеонаблюдение. И следующий вид контроля это проверка целостности ядерных материалов с помощью гамма-сканирование. Оно будет обеспечено при извлечении каждого рабочего канала. Вот такие три типа контроля, которые будут осуществляться в ходе выполнения выгрузки ОТВС из чехла. Данные будут автоматически передаваться в систему учета... Пока мы видим такую технологию...»

«Росатом» признался, что «принято одно из самых тяжелых технических решений, к которому они шли шесть лет, но это безвыходная ситуация...»

Независимые эксперты с сомнением относятся к изложенной выше технологии по следующим причинам:

1. По мнению экспертов, очень трудно будет автоматически, без участия человека навестись на головку ОТВС и проверить возьмет контейнер сборки или нет, не используя для этого специальный калибр. Такого калибра в конструкции машины не предусмотрено.
2. В каждой ячейке чехол стоит под разным углом (не строго вертикально) и по-разному располагается в самой ячейке (прижат к стенке или не прижат), т.е. чехол стоит неопределенно. Все это вызовет сложности наведения и попадания. И не будет ничего «... чисто механического...» Поэтому если вынимать чехол из ячейки, то можно допустить такую ситуацию, когда чехол стоит не вертикально, и тогда вынимать ОТВС из чехла стоящего под углом практически не возможно, поскольку при извлечении ОТВС угол наклона должен быть не более одного градуса.
3. Не ясно, что будет делать перегрузочная машина, если ОТВС заклинит в среднем положении, т.е. когда сборку наполовину вытащили, а дальше она не идет и назад в чехол её загрузит не возможно. Останется вариант разрезки сборки. Если резка будет идти по активной части, тогда весь комплекс будет сильно загрязнен и возможно даже не пригоден к дальнейшему использованию.
4. Не ясно как буду вынимать дефектные чехлы, которых в хранилище не мало? С помощью машины или есть другая технология? Как будут обрезаться крышки (пробки) чехла, в случае если она прикипела и не вытаскивается.
5. Сколько времени понадобится для выемки 22000 ОТВС по сценарию Росатома и сколько необходимо персонала для этого, учитывая высокие дозовые нагрузки и необходимость его смены?

Отвечая на эти и другие вопросы, «Росатом» заверяет, что та техника, которую они собираются использовать, все вышеуказанные технические проблемы может успешно преодолевать, поскольку сегодня уже накоплен очень большой опыт в Англии, во Франции, в Швеции именно по таким операциям. Этот опыт был проверен, в том числе, и на бывших объектах, министерства обороны РФ. В научно-технических центрах созданы специ-

альные стенды для моделирования участка БСХ, в которых сегодня начат монтаж труб под разными углами. В них будут установлены макеты чехлов, с которыми будут проводиться опытные работы по возможности срезки верхней части чехла, удаления пробки, очистки верхней части чехла, удаления воды, наведения на сборки, выгрузки сборок, в том числе, когда чехол и ячейка и сама труба находится под определенными углами.

Комментарии

Сценарий, который я бы предложил. Основное отличие в моем подходе от предложений «Росатома» состоит в том, что я бы настаивал на «почехольной» выгрузке вместо «поканальной».

По моему мнению, это, во-первых, ускорит процесс как минимум в четыре-пять раз, во-вторых это не привет к таким тяжелым радиационным последствиям, которые могут быть при «поканальной» выгрузке и наконец, это не потребует таких огромных средств, которые требуются сейчас.

Что касается опасности возникновения самопроизвольной цепной реакции деления (СЦР), то ядерщики сами говорят об очень малой вероятности возникновения такого процесса, кроме этого существуют способы предотвратить СЦР при выгрузке.

Но если даже произойдет «нейтронная вспышка», что уже случалось и выше было сказано об этом, то последствия будут не «ядерными», а «радиационными», т.е. ухудшится радиационная обстановка в районе БСХ Андреевой губы, что уже имело место, но эффекта взрыва атомной бомбы в любом случае не возникнет.

Однако «нейтронная вспышка» это крайний случай, от которого на 100% застраховаться не возможно при любых вариантах выгрузки и «поканальном» и «почехольном».

В процессе подготовки к выгрузке по моему сценарию необходимо будет решить следующие основные технические и организационные вопросы:

1. Осуществить подготовку персонала, особенно тех, то будет управлять подъемными устройствами.
2. Обеспечить радиационную защиту персонала на всех этапах работ, обеспечить персонал средствами индивидуальной защиты, в том числе и изолирующими костюмами с замкнутым дыхательным циклом.
3. Вы полнить мероприятия по подготовке емкостей к выгрузке чехлов (удалить воду, посторонние предметы и т.д.)
4. Осуществить монтаж узла локальной вентиляции для эффективной очистки воздуха в районе емкостей БСХ. При этом предусмотреть меры по предотвращению распространения радиоактивной пыли как внутри емкостей, так и за их пределами.
5. Изготовить оборудование для срезки крышек чехлов, которые не удастся открыть.

6. Сконструировать и изготовить несколько видов захватывающих устройств, позволяющих захватывать чехлы с поврежденными верхними частями.
7. Предусмотреть техническую возможность для удержания чехлов над ячейками, на случай если необходимо будет их перестроить или использовать другой захват, а также, на случай если будет необходимо рихтовать верхнюю часть чехла.
8. Предусмотреть использование телевизионной аппаратуры для персонала, и в первую очередь для тех, кто будет работать с подъемными устройствами (кран, лебедка и т.д.).
9. Разработать технологию и оборудование, с помощью которого можно было бы пробивать мембраны 7 чехлов одновременно или последовательно, а также устройство для быстрого слива радиоактивной воды из чехлов.
10. Изготовление специального семиместного контейнера.

Полагаю, что начинать выгрузку надо с емкости 2Б, поскольку в ней находится меньше всего деформированных чехлов.

Технология работ, которую я бы предложил, предусматривает следующие этапы:

1. Подъем чехла и фиксации его в приподнятом положении на трубе ячейки
2. Осмотр чехла, калибровка и втягивание его в контейнер (7-ми местный)
3. Установка БК в специальное устройство для пробивания мембран чехлов с ОЯТ.
4. Осушение чехла после пробивания мембраны и загрузка их в БК
5. После полной загрузки, контейнер транспортируют на причал
6. Спец. контейнер стыкуется с транспортным упаковочным контейнером (ТУК) с помощью наводящего устройства, которое расположено на стыковочной площадке.
7. Чехлы перегружаются в ТУК, который затем загружается на судно.

При выполнении всех вышеуказанных операций проводятся мероприятия по защите от радиационного загрязнения персонала и окружающей среды (деактивация оборудования, очистка воздуха и т.д.).

Технология сейчас детально не описывается, но при необходимости это очень сложно сделать имея опыт загрузки ОЯТ в ячейки. Этот метод, с моей точки зрения позволит надежно, безопасно и быстро выгрузить ОЯТ.

Метод который предлагает «Росатом» не позволит выгрузить топливо в связи с разрушением большого количества сборок в чехлах. Машина будет вынимать из чехлов немало фрагментов ОЯТ, что резко ухудшит радиационную обстановку на объекте.

Заклучение

Когда все закончится...

В ближайшее время предстоит выполнить уникальную и тяжелую операцию по выемке почти 23 тысяч отработавших тепловыделяющих сборок из ячеек хранилища БСХ в губе Андреевой. Уникальность операции заключается в том, что никогда и никто подобных операций не выполнял.

Сегодня уже ни для кого не является секретом то, что в свое время это хранилище было построено военными строителями кустарным способом в тяжелейших условиях крайнего севера, по проекту, который был сделан на скорую руку, не профессионально и с существенными ошибками. Безусловно, все это стало одной из причин нынешнего катастрофического состояния хранилища.

Тяжесть операции по выгрузке ОЯТ, кроме всего прочего будет обусловлена следующими факторами:

- Не существует мирового опыта по организации и выполнения подобных работ, нет подготовленного и опытного персонала.
- Есть масса неопределенностей и рисков, которые до конца учесть и сегодня просчитать не практически возможно.
- Работы будут выполняться продолжительное время в тяжелых северных условиях.
- К оценке ситуации в хранилище и к подготовке проекта не привлекался персонал из числа ликвидаторов аварии в хранилище здания № 5 и тех, кто последним загружал ОЯТ в БСХ. Опыт этих людей при подготовке проекта и операции по выгрузке, был бы неоценим.
- Полная автоматизация процесса имеет свои очень существенные недостатки, о которых говорилось выше. Кроме этого, известно, что чем большая автоматизация процесса, тем меньше надежность всего комплекса. И самое очевидное то, что вмешательство в процесс выгрузки ОЯТ человека избежать не удастся. Это означает, что исключить радиационные нагрузки на персонал полностью, как это планируется, не получится.

Несмотря на то, что за основную концепцию выгрузки ОЯТ принята «поканальная» схема, все дефектное топливо (т.е. тепловыделяющие сборки которые заклинило в чехлах или рабочая часть которых оторвана или просыпалась) будет выгружаться «почехольно». По информации «Росатома», проведенные исследования подтверждают вывод о том, что если хотя бы один канал удалось из чехла извлечь, дальше, ничем не рискуя, можно вынимать

чехол все остальные каналы вместе с чехлом. И если даже при этом оторвется донышко чехла и тепловыделяющие сборки упадут в ячейку, то СЦР не произойдет.

Учитывая, что в хранилище находится около 60% сборок, которые уже заклинены или повреждены (или будут повреждены при выгрузке), то ситуация может сложиться так, что большинство топлива будет выгружено вместе с чехлами, т.е. «почехольно». В таком случае не совсем понятно, с какой целью разрабатывается такой дорогостоящий полностью автоматизированный проект, который построен практически только на применении робототехники без участия людей. Проект мог бы быть более простой, а значит более дешевый, более надежный и более быстрый по времени его реализации.

В крайнем случае, можно было бы за основу принять комбинированный способ выгрузки топлива. Этот способ предусматривал бы выемку одного канала, а затем выгрузку оставшихся каналов вместе с чехлом. В этом случае нет риска возникновения СЦР, но в тоже время процесс выгрузки мог бы значительно ускориться.

У всех независимых (от денег «Росатома») экспертов, с кем удалось обсудить этот проект достаточно критическое отношение к утверждению специалистов «Росатома», что донышко чехла может так легко отвалиться. Все говорят о том, что таких случаев в практике не было. Были только случаи, когда отваливались донышки старых контейнеров типа ТК-6, ТК- 11, но у этих контейнеров конструкция сильно отличается от той, по которой сделаны чехлы. Кроме этого независимые эксперты приводят примеры, когда разрушались чехлы под воздействием замерзшей внутри него воды, но даже в этом случае донышки чехлов не отваливались, а только разрушались стенки.

Когда все закончится, мы надеемся, что сможем узнать правильный ли путь был выбран...

Послесловие от авторов

Работая над этой книгой, мы преследовали цель как можно детальной описать ситуацию в Андреевой губе начиная с того момента когда начали выгружать ОЯТ из аварийного здания № 5 и по сей день. Мы старались привлечь как можно больше специалистов экспертов и участников событий для оценки ситуации в хранилище ОЯТ и для оценки тех проектов, которые в настоящее время предлагаются разными группами и отдельными экспертами. Мы бы хотели, что бы все эти предложения не остались без внимания. Возможно эта информация поможет избежать принятия неправильных решений или наоборот найти правильные варианты.

Мы будем считать свою миссию выполненной если информация, изложенная в этом докладе, поможет избежать чрезвычайных событий которые могут возникнуть при выгрузке ОЯТ из БСХ.

Мы не преследовали цели кого либо опорочить или поставить под сомнение какие-либо решения. Мы старались изложить только факты, точки зрения и предложения различных экспертов, а также заострить внимание на тех возможных проблемах, которые могут появиться во время этой уникальной и тяжелой операции по выемке 23 тысяч отработавших тепловыделяющих сборок из ячеек хранилища БСХ в губе Андреевой.

И наконец, мы хотели еще раз вспомнить события почти 20-ти летней давности, когда шла ликвидация аварии в хранилище здания № 5 и вспомнить тех людей, которые практически голыми руками в ущерб своему здоровью, с риском для жизни перетаскивали отработавшие тепловыделяющие сборки из аварийного хранилища в емкости БСХ.

Список ликвидаторов радиационной аварии в губе Андреевой

ОФИЦЕРЫ

Алекперов
Алферьев О.В.
Аникин А.А.
Артамонов М.В.
Бардыгин П.И.
Бельцын А.
Большаков
Бублик Д.Д.
Веселов Ю.
Волков В.И.
Галаган К.Г.
Гандзицкий К.С.(умер)
Денисенко Ю.
Долгих А.В.
Ермаков С.Н.
Задорожный В.П.
Зюзин Н.
Иващенко
Калинин С.В. (умер)
Камратов В.
Кармалов В.И.
Карпенко Е. (умер)
Касперович Л. (умер)
Клопатюк М.
Клюшин М.
Кмитто А.
Конобрицкий Л.Г.
Костин И.
Кот В. (умер)
Кравченко В.П. (умер)
Лебанидзе Г.
Литвинов В.
Мартынов Н.П.(умер)
Мезенов А.П.
Мухин В.Н.
Новиков
Онуприенко И.Ф.
Панюков М.В.
Полуев А.П. (умер)
Расказов Г.Ю.

Ратаев В.
Сафонов А.Н.
Саханда А.
Сигнатуллин О.
Соловий
Тарыкин Ю.П. (умер)
Тельнов
Тимонин С.С.
Титаренко В.
Циунчик Г.Н.
Черягин В.
Шац Л.А.
Швец А. (умер)
Яковлев В.
Ярошенко В.

МАТРОСЫ

Андрейченко О.В.
Аниско
Архипов
Бекмамбетов А.
Белокобыльский
Бербец
Берия
Бирюков
Борщ С.
Васильченко
Вахромеев А.
Вахур У.
Вдовин
Вербовенко П.
Воронин В.В.
Гавель
Гамсахурдия
Гиня
Горелов А.
Гургенидзе
Данилов В.
Дмитришин
Дроздецкий А.
Ежов
Еленчук В.

Еременко
Ерохин И.
Желудовский М.
Желябовский В.
Завалишин Н.
Загороднюк
Заславский Ю.
Затравкин В.
Ибрагимов Р.Ф.
Ильясов
Илюмжинов
Ирхин
Исаев
Касьян А.Г.
Кварацелия
Козикин
Колгушкин
Колесов
Колисниченко
Колобанов А.П.
Кондратюк
Корчагин С.
Котов
Крылов В.
Крысанов О.Ф.
Куринный
Курциш умер
Кучебо
Лемтюгов
Лизкин П.
Локтионов
Лукин А.
Лукошков А.
Малютин В.Б.
Мамедов
Манько
Межалов
Мелехов
Минаев
Морозов
Мукучан
Мусаев

Мухамеджанов
Наливайко
Никитин В.
Пасюра
Петриченко А.А.
Попов
Пронин А.П.
Прохоров
Прудников П.
Рамошко
Рахимов
Рахманов
Решетняк В.
Роторь
Седов А.
Селивёрстов С.
Семенов
Сидельников
Сизов
Симонов
Скрынник
Стебунов
Субботин В.
Табунов Ж.
Тарасов Е.Е.
Тахташев
Темирханов
Толстопятов Ю.
Топчан
Ульянов
Фарисей С.В.
Формалеев
Харкунов И.
Хомич Г.
Хохряков П.
Чайченко С.И.
Черний
Чимбор А.
Шаяхметов
Шишкин
Шкарупета
Ярыкин В.И.

