

# ВСКРЫТИЕ ПОКАЖЕТ

*Долгие годы всем комплексом проблем "саркофага" занималась Комплексная экспедиция Института им. И.В.Курчатова, проделавшая огромную работу по накоплению научного материала и совершенствованию функционирования этого объекта.*

*После распада Союза эстафету славных дел "курчатовцев" принял Межотраслевой научно-технический центр "Укрытие" НАН Украины. Но уже, естественно, не с тем потенциалом, на который опирался Институт им. Курчатова - всю экономику и научные силы СССР, - а исключительно на внутренние ресурсы Украины, ее научную элиту, хотя россияне никогда полностью не оставляли работы на "саркофаге" и стараются не прерывать связи с их украинскими коллегами до сих пор. Однако, как ни старайся, тот громадный объем работ, какой выполняла Комплексная экспедиция (более трех тысяч сотрудников), МНТЦ (около 600) не "потянуть". Сказанное не значит, что он опустил руки и лишь кивает на худое финансирование и постоянно укорачивает штаты. Нет, он полон решимости доказать, что его присутствие в зоне отчуждения не случайно, а польза - очевидна, как бы кто не хотел ее умалить.*

*Сегодня "гидом" в недра "саркофага" предстает перед нашими читателями заместитель генерального директора МНТЦ по науке Владимир ЩЕРБИН, с которым встретился наш корреспондент.*

- Владимир Николаевич, так в чем же состоит сейчас задача сотрудников МНТЦ, работающих над проблемами "саркофага"?

- Эта задача определена решением коллегии Госатомнадзора № 31 от 22 декабря 1993 года - приведение аварийного блока в контролируемое состояние.

- И как же он "приводится" и почему, собственно, это не сделано по сей день?

- До настоящего времени цель не достигнута только по той причине, что само понятие "контроль" предполагает определение местоположения всего топлива, то есть сведение баланса по его количеству, формам, в которых это топливо находится, его потенциальную ядерную опасность, степень воздействия объекта "Укрытие" на окружающую среду.

К тому же, необходимо контролировать последствия негативных процессов, происходящих в "саркофаге". Например, взаимодействие воды с топливом, что в конце концов приводит к появлению растворимых аэрозолей, значительно более опасных, чем нерастворимые формы.

В ситуациях, когда отсутствуют или невозможно получить какие-то данные, нам приходится делать оценки, исходя из имеющихся косвенных данных. Скажем, в центральном зале, скорее всего, топливо находится под завалами строительных конструкций и материалами, сбрасываемыми с вертолетов. Высота этих завалов порядка 15 метров, мощность дозы в некоторых местах центрального зала, допустим, в бассейне выдержки - около 5000 рентген в час. Вы сами представляете, что определить точное местонахождение топлива без специальной техники сегодня маловероятно. Можно только оценить его количество. Например, часть топлива,

примерно 700 кг, находится на промплощадке, залитой толстым слоем бетона, и в каскадной стене. Поэтому мы даем только приблизительные цифры и никогда не уточняем с точностью до килограмма. Случись, человек умер. Что нас в первую очередь интересует? Отчего он умер? Ответ: вскрытие покажет. В нашем случае что-то похоже: пока ученые собственными глазами все не увидят, собственными руками не пощупают, не взвезят, не измерят - окончательное

осталась основная научно-техническая и промышленная база Минсредмаша. В остальных республиках, в частности, в Украине, организаций, участвующих каким-то образом в атомных программах, кроме Института ядерных исследований Академии наук и Харьковского физико-технического института, не было. Поэтому, конечно, украинские ученые в 1986 году столкнулись с большими трудностями. Хотя профессионалы-ядерщики в Украине были, есть и будут.



1986 год. Подготовка работа к выходу на крышу 3-го реактора.

закончение не дадут.

- Есть специалисты, обвиняющие МНТЦ в том, что он-де работает неумело, медленно, нет конкретной пользы, говорят, пригласи сюда вновь российских ученых, они бы сразу навели порядок. А в принципе, ученые из России разделяют вашу точку зрения?

- В основном - да. Вот вы упомянули российских ученых, видимо, подразумеваемая "курчатовцев"... После распада Союза в России

Как я уже сказал, украинские ученые к работам на 4-м блоке ЧАЭС подключились в 1986 году, посему при переходе от союзного подчинения к национальному особых проблем не было. Другое дело, что мы лишились возможностей и материальной базы такой огромной державы, каким был СССР. А Украине самостоятельно "потянуть" такой объект в настоящее время сложно, но резервы, способные решать сверхзадачи, -

научные, технические и производственные - имеются.

К слову, такая система диагностики, как "Шатер" была полностью сделана украинскими специалистами. Десять (!) лет она работает достаточно надежно. Конечно, свой ресурс она уже исчерпала, должна быть заменена, и эту проблему мы решаем весьма успешно.

В прошлые годы, да и сейчас изредка, российским ученым забрасывался камушек в огород, что они, дескать, работали в Чернобыле исключительно для нужд России, для собственных диссертаций, прихватили с собой большую часть научно-технической документации, успешно торгуют ею на Западе, а Украина осталась на голодном пайке. Так ли это в действительности?

- Есть немало российских ученых, в адрес которых ни у кого не повернется язык сказать что-то плохое. И с документацией вопрос неоднозначен. Скажем, материалы физико-энергетического института г. Обнинска за 1992 год - вот они перед вами. Вот второй документ - "Техническое обоснование

ядерной безопасности объекта "Укрытие", выполненный в 1991 году. Другое дело, что некоторые и наши ученые, руководители очень большое количество материалов передали в консорциум "Альянс" - группе фирм, разрабатывающих технико-экономическое обоснование "Укрытия-2". Комиссия экономического сотрудничества выделила им на эти мероприятия три миллиона экю. Ре-

зультаты работы следующие: стоимость "Укрытия-2" оценивалась в 1,6 млрд. долларов. Ясно, что все Европейское сообщество таких затрат не осилит.

Поэтому сейчас ломают голову, как найти способ с меньшими затратами (а нужно сказать, что 1,6 млрд. долларов это только на строительство) обеспечить ту же цель.

**- На международной, пятой по счету, конференции по проблемам Чернобыля, проходившей в марте нынешнего года в вахтовом поселке Зеленый Мыс, некоторые из ее участников делали различные предположения, прогнозы, и среди них был такой: может сложиться такая ситуация, при которой четвертый и третий энергоблоки ЧАЭС превратятся чуть ли не в пар.**

- Если вы помните, я попытался дезавуировать такое заявление, поскольку это была именно наша работа - "Расчет коэффициента размножения нейтронов в гипотетической ситуации" Тема родилась не на пустом месте - мы должны предвидеть, что же может произойти, случись залив водой некой композиции топливосодержащих масс и технологических каналов и когда коэффициент размножения нейтронов будет больше единицы. Расчеты это не отрицают. Но есть один момент, о котором Владимир Григорьевич Щербин, это заявивший, умолчал.

Когда растет коэффициент размножения и он достигает единицы, начинается самоподдерживающаяся цепная реакция. При этом, первое: при достижении условий, когда коэффициент размножения превышает единицу, вода - замедлитель нейтронов - вскипает и испаряется, - все, коэффициент тут же падает до своего исходного значения, реакция прекращается.

Второе: возможен так называемый залповый залив водой. При этом выделяется несколько больше тепла, но указанная система просто разрушается. И это не будет ядерным взрывом. Последствия такого события для персонала, находящегося в объекте, могут быть тяжелыми - даже смертельные дозы. Для персонала, находящегося вне объекта, на промплощадке в непосредственной близости, - дозы будут не более одного бэра. Для территории вне зоны отчуждения - ничего.

Поэтому спекуляции на самоподдерживающейся цепной реакции связаны с большим испугом населения, воспринимающего эту реакцию, как взрыв атомной бомбы. На самом деле это далеко не так.

Но самоподдерживающаяся цепная реакция возможна. Например, в ночь с 12 на 13 января этого года несколькими датчиками было зафиксировано значительное увеличение плотности потока нейтронов. Наиболее реальное ее объяснение - увеличение коэффициента размножения, хотя система была далеко от критической.

Подобный инцидент на объекте "Укрытие" уже был в 1990 году (в помещении 304/3) в бытность Комплексной экспедиции Института им. И. В. Курчатова. Он, кстати, до настоящего времени не имеет однозначного объяснения, несмотря на то, что в журнале "Атомная энергия" помещена статья г-на Фролова из Обнинского физико-энергетического института, где это событие рассматривается как "холодный" критический инцидент, то есть маломощный, с низким энерговыделением.

**- Словом, вы прогнозируете даже маловероятные ситуации с тем, чтобы в случае их возникновения специалисты не паниковали и применяли точные выверенные действия?**

- Конечно, мы обязаны прогнозировать возможные не только аварийные, но и просто опасные для персонала ситуации. И примером того, что эти прогнозы воспринимаются нормально, является заказ ПО "Чернобыльская АЭС" "Южмашу" системы по оперативному вводу нейтронопоглощающих веществ в топливосодержащие мас-

сы именно с целью предотвращения возможного возникновения самоподдерживающейся реакции.

**- Не навязываются ли вам работы, оттягивающие средства и научные силы от выполнения основных задач?**

- Нам их не навязывают. К сожалению, мы их сами брали. Бывшему руководителю МНТЦ, Владимиру Васильевичу Токаревскому, было интересно заниматься всем: и медицинской, и биологией, и сельхозрадиологией и пр. Новый генеральный директор, Александр Александрович Ключников, определил четкое направление - обеспечение "саркофага" научной продукцией.

- Вспоминаю вторую научную конференцию по проблемам Чернобыля, на которой впервые прозвучали такие понятия, как "чернобылит", "слоновая нога" и пр. Складывается такое впечатление, что ученые отделились констатацией факта, видимо, посчитав, что эти образования сохраняются в первоначальном виде на долгие десятилетия, а сейчас идет речь об их деструкции, разрушении, распылении.

- Наверное, в то время недостаточно внимания было уделено прогнозированию

вопрос решается. Однако есть нюанс, не позволяющий ставить "саркофаг" и АЭС на один уровень. Вода, перерабатываемая на АЭС, в том числе и на ЧАЭС, не содержит делящихся нуклидов и не должна их содержать по технологии. Да, она может быть радиоактивной, но в ней не должно быть растворенных трансурановых элементов. А вода "Укрытия" такие элементы содержит. И для того, чтобы принять в хранилище отходов, ее нужно очистить от этих соединений.

Две подобные установки мы создали, и в настоящее время они проходят испытания. Думаю, где-то к концу года установка заработает, объект "Укрытие" начнет сдавать свою воду, очищенную от делящихся нуклидов, в хранилища станции.

**- Высказывается предложение: почему бы из "саркофага" не сделать могильник высокоактивных отходов - не нужно разбирать его, да еще загружать и другими.**

Выскажу свое личное мнение. На конкурсе проектов будущего "саркофага" ВНИИПИЭТ представил разработку "Монолит", обладающую многими достоинствами: достаточно дешев, снимает почти все вопросы... кроме одного.

## ВСКРЫТИЕ ПОКАЖЕТ



1995 год. Бригада монтажников перед подъемом на крышу "саркофага" проверяет страховочное снаряжение.

поведения топливосодержащих масс. Считаю, что, начиная примерно с 1990 года, в объекте "Укрытие" на протекающие в нем процессы, основную роль начала играть конденсационная влага. "Саркофаг" - это сотни тысяч кубометров бетона. Этот бетон и все строительные конструкции за зиму остывают а в силу тепловой инерции большой массы там работает эффект погреба. С наступлением теплых дней идет процесс конденсации. Оценки показывают, что в "саркофаге" могут конденсироваться от нескольких до десятков тонн влаги в сутки. Пока объект прогреется, образуются сотни тонн влаги (температура в нем отстает от внешней минимум на два месяца).

Если с внешними протечками можно бороться и достаточно простыми способами, то с конденсационной влагой практически невозможно - атмосферный воздух поступает и будет поступать, от этого никуда не денешься. Полностью герметизировать "саркофаг" нельзя, эту истину нужно осознать всем. Единственный способ - воду из объекта убрать. Вода для него - враг номер один: это растворение урана, плутония, потенциальная возможность влияния "грязной" воды, с содержанием радионуклидов  $10^3$  Ки/л, на грунтовые воды; вода - единственное, что может вызвать самоподдерживающуюся цепную реакцию.

Казалось бы, на атомных станциях этот

В объекте "Укрытие" в настоящее время активность обеспечивают изотопы цезия-137, стронция-90, урана, плутония, америция-241 и юрия-244. И если, скажем, у плутония-241, превращающегося потом в америций-241, период полураспада 16,6 лет, то у некоторых изотопов плутония - несколько десятков тысяч лет. Залив "саркофага" с гарантией, к примеру, 300 лет, можно утверждать, что от цезия и стронция там останутся лишь следы. Но нельзя гарантировать, что он простоит сотни тысяч лет пока распадутся изотопы плутония.

Посему этот проект приемлем при одном условии. Если будут технические средства, способные выбрать из объекта топливо. В этом случае не придется ничего строить.

**- Насколько воды "саркофага" влияют на качество грунтовых вод?**

- Систематические наблюдения пока этот факт не подтверждают. Но сейчас проводится работа по вводу меток в воды объекта "Укрытие" и определению тех мест, в том числе и вне его, где эти метки могут появиться. Исследование планируется закончить примерно в середине будущего года, поскольку протечки, даже если они и есть, на грунтовых водах могут сказаться не скоро.

**- А сам-то "саркофаг" подтапливается?**

- В первом этаже бассейна-барботера практически сухо, машзал же подтаплива-

ется. Но в машзале, прежде, чем выкачать воду, надо сперва выбрать масло, вытекшее из его агрегатов. Это слабоактивные отходы, однако по существующей технологии станция не может брать на хранение и переработку воду, содержащую масло. После их выборки можно откачать воду, забетонировать нижние отметки машзала и таким путем решить вопрос с его подтапливанием. На сегодня уже откачено порядка 100 кубометров масел.

**- Имеет ли место влияние каким-то образом "саркофага" на работающие блоки и, в частности, на блок-сосед, третий?**

- По-моему, чисто психологически. Однако у третьего и четвертого блоков общая выхлопная башня, где в настоящее время обнаружено несколько слабых мест. Надеюсь, пройдут работы по их укреплению, чтобы при экстремальных воздействиях башня не обрушилась, и ничего страшного не будет.

А видимых протечек из четвертого блока в третий не обнаружено, поскольку большинство коммуникаций, соединяющих блоки, рассечено. Кстати, третий влиять мог бы, так как в нем находится турбогенератор с достаточно мощной вибрацией.

**- Много рассуждают, стоило ли засыпать разрушенный реактор различными материалами в первые дни катастрофы, в частности, свинцом, который, как утверждают, полностью испарился под воздействием высоких температур.**

- Вот свинца-то в объекте достаточно много, как в виде чушек, так и дробы. Часть его расплавилась и наблюдается в топливосодержащих массах. Конечно, другая часть свинца испарилась, поскольку этот химический элемент очень летучий. И при воздействии на природные объекты человека, притом в сочетании с радионуклидами - не "подарок".

**- Объекты атомной энергетики всегда строго охраняются. Относится ли "саркофаг" к этой категории?**

- Разумеется, поскольку вопросы физической защиты - важная задача. Что на объекте, что на станциях имеются радиационно опасные материалы. И исчезновение хотя бы малой части из них может наделать немало бед. Ведь еще на памяти история, когда в Чернобыле был найден кусочек твэла, мощностью дозы более 100 рентген в час.

**- Мне бы не поминуть, если он был обнаружен на чердаке дома, как раз напротив помещения, где проживают корреспонденты "Вісника Чернобыля".**

**А вообще, сохранились ли какие-либо материалы и ценности на объекте, которые могли бы представлять определенный интерес?**

- Думаю, что нет. Топливо из помещения подготовки свежего топлива было в свое время извлечено. Все остальное запечатано радиационной "грязью".

**- Является ли "саркофаг" по-прежнему секретным объектом?**

- По крайней мере, для меня - нет. И секретных материалов по "Укрытию" ни у меня ни у тех организаций, с которыми мы сотрудничаем, также нет.

Виталий РОМАНОВ.

### УТОЧНЕНИЯ

В статье "Взрывы, которые потрясли мир" (№ 63 - 64, 10 августа 1996 г.) в третьем абзаце подзаголовка "Исследования в глубину" следует читать: "... Пазухин приблизительно подсчитал, что максимальная температура взрыва составляла примерно 2255 градусов С и что температура свыше 1660 градусов должна..."

В информации "Этот след бесконечен" (№ 65 - 66, 17 августа 1996 г.) во втором абзаце следует читать: "Плутоний-239 - оседает в легких..."