

## **МЕЖДУНАРОДНАЯ ИНФОРМАЦИЯ**

### **ПОДБОР ПЛОЩАДКИ ДЛЯ ОКОНЧАТЕЛЬНОГО ЗАХОРОНЕНИЯ ОТРАБОТАВШЕГО ЯДЕРНОГО ТОПЛИВА**

*Investigation a site in Sweden.-*

*Nuclear engineering international, vol. 46, № 564, p. 22-24*

Для окончательного захоронения отработавшего ядерного топлива (ОЯТ) Шведским инспекторатом ядерной энергии планируется сооружение хранилища в глубоких геологических формациях, строительство предприятия по подготовке ОЯТ к захоронению с производством контейнеров и созданием специализированного транспорта.

При этом важнейшей задачей признана разработка научной программы геологических исследований и оценки предполагаемых площадок. Рассматриваются два основных варианта создания глубокого хранилища - в Oskarshamn и Northern Uppland. Кроме того, изучается возможность сооружения глубокого хранилища в Nyköping.

По варианту Oskarshamn предусматривается проведение дальнейших исследований площадки для захоронения ОЯТ в Simpevarp, где намечается бурение глубоких исследовательских скважин. Для размещения предприятия по подготовке топлива к захоронению продолжается исследование площадки центрального промежуточного хранилища отработавшего ядерного топлива (CLAB).

По варианту Northern Uppland рассматриваются две возможные площадки - Forsmark, другая - Tierpnorth/Skutskär. На обеих предстоит провести исследовательское бурение, однако предварительно следует определить площадку, на которой есть возможность разрешения транспортных проблем. Это должно быть сделано местными властями.

Для Nyköping намечается проведение заново оценки безопасности на основе данных, полученных при ранее выполненных исследованиях, и дополнительных изысканий по устройству глубокого захоронения. Исследовательское бурение здесь не планируется.

Цель исследования площадки в данном случае - сбор всех необходимых разрешений на строительство запланированных предприятий. Установленные для этого 7 - 8 лет уходят на сбор подготовительных материалов, получение консультаций, оформление подаваемых заявок и представление их в SKB.

После окончательного выбора одной из двух намеченных площадок будут составлены ее детальные характеристики. Данные для этого, в особенности свойства скальных пород, будут получены при проходке опытных штолен.

На программу исследования площадки влияет ряд предпосылок. Одна из них - количество и тип топлива, подлежащего захоронению. Существенно важны глубина выгорания топлива и время его промежуточного хранения для определения размера хранилища, а следовательно, и объема скального грунта, подлежащего тщательному изучению. Площадка исследуется методом KBS-3, разработанным в 80-е годы.

Согласно этому методу, основной вариант размещения контейнеров с ОЯТ по одному в вертикальных колодцах, которые устраиваются в туннеле глубокого заложения. Другие варианты предусматривают вертикальное размещение контейнеров по два в каждом колодце, горизонтальное размещение по одному контейнеру в колодце и горизонтальное размещение нескольких контейнеров в колодце. Для программы исследований площадки применимы все варианты.

После промежуточного хранилища CLAB есть два основных пути обращения с ОЯТ. В первом случае его следует оставить на будущее в качестве материала для получения нового ядерного топлива. Но для этого отработавшее топливо должно быть переработано.

Второй путь предусматривает обращение с ОЯТ как с отходами, для чего предлагается несколько стратегических подходов и систем. Возникает конфликт с соблюдением международных соглашений, например, в случае захоронения в осадочных породах на морском дне; фантастически дорого и недостаточно надежно удаление отходов в космическое пространство.

При переработке образуются высокоактивные отходы, содержащие продукты распада, и другие долгоживущие радионуклиды, требующие захоронения, как и ОЯТ. По экономическим и политическим соображениям процессы переработки с выделением урана и плутония для вторичного использования в новом ядерном топливе в Швеции признаны неприемлемыми.

Захоронение в геологических породах обещает удовлетворять всем требованиям международных соглашений и шведского законодательства. Обращение отходов возможно только внутри страны. Непосильная ноша не должна перекладываться на последующие поколения.

Окончательное захоронение в скальном грунте в Швеции - это единственная реальная альтернатива для нынешнего поколения, вынужденного принять на себя ответственность за хранение радиоактивных отходов.

Хранение под наблюдением предлагается в качестве стратегии складирования ОЯТ в течение нескольких тысяч лет. Опыт работы как с сухим, так и с мокрым промежуточным хранением в течение ограниченного срока (вплоть до нескольких десятилетий) существует во многих странах, включая Швецию.

Требования к охране окружающей среды, безопасности и радиационной защите должны соблюдаться столь длительный период, насколько реален надзор путем проведения инспекции и организационных мероприятий, но такое возможно не везде.

Поэтому SKB решил, что предложенная стратегия надзора нарушает требование о невозложении непосильного бремени на последующие поколения.

Критерии оценок при выборе площадки сгруппированы по трем направлениям: скальные грунты, промышленное обустройство, социальные аспекты.

### **Скальные грунты**

- Все альтернативные варианты при выборе площадки должны отвечать требованиям безопасности, которые могут быть установлены в настоящее время.
- Варианты не могут быть выстроены по степени их важности для безопасности на основе знаний о свойствах горных пород, которыми мы располагаем сегодня.
- Пробное бурение требуется для установления того, удовлетворяют ли скальные породы требованиям безопасности. Существует риск, что по результатам пробного бурения будут выявлены такие условия, при которых определенный вариант размещения площадки должен быть отклонен.

### **Промышленное обустройство**

- Площадки Simpevarp и Forsmark установлены как подходящие с точки зрения их промышленного обустройства.
- Есть хорошие предпосылки для выбора других площадок, но тогда велики неопределенности, например, потребность в наземных перевозках ОЯТ и/или отвод новых земельных площадей для промышленных нужд.

### **Социальные аспекты**

- Перспективы достижения общественного согласия и поддержки проекта глубокого захоронения трудно достижимы и подвержены изменениям.
- Возможно достижение общественного согласия и поддержки в большинстве муниципалитетов, но особенно хорошие перспективы предполагаются для площадок Simpevarp или Forsmark: здесь скальные породы удовлетворяют требованиям безопасности.

Площадки Forsmark и Simpevarp имеют преимущества как с точки зрения их обустройства, так и социальных факторов. Они удовлетворяют требованиям Закона об окружающей среде, предусматривающим "по крайней мере возможно наименьшее вмешательство и ущерб" и должны быть включены в качестве альтернативы в следующую фазу отбора.

Для большей обоснованности в программу нужно включить, кроме эти двух площадок, дополнительные, с другими геологическими условиями, расположенные в других муниципалитетах. В качестве таковых предлагаются для дальнейшего изучения Tierpnorth/Skutskärg и Skavsta/Fjällveden, причем, первые из них выглядят предпочтительнее и реалистичнее. Иные варианты не обещают заметных преимуществ в геологии площадки. Однако лишь на этом основании нельзя ни начинать, ни прекращать исследования по подбору альтернативных вариантов. Hargshamn - наиболее подходящий вариант, если окажется невозможным начать исследование площадки Forsmark или если исследование покажет, что скальное основание не отвечает предъявляемым требованиям. Аналогично Oskarshamn South и Hultsfred составляют возможные альтернативы площадке Simpevarp.

По мнению SKB, выбор площадок Forsmark, Simpevarp и Tierpnorth для пробного бурения и дальнейшего изучения, с одной стороны, и в качестве альтернативы дополнительных исследований площадки Skavsta/Fjällveden с другой, представляет собой разумный баланс между жесткой программой и приемлемой стоимостью.

Цель и результат изучения площадки - получение требуемых разрешений на отвод земельной площади и строительство глубокого хранилища. Ее детальные характеристики смогут облегчить окончательный выбор площадки и строительство хранилища для первоначального демонстрационного захоронения 200 - 400 контейнеров. Основной задачей SKB в 2002 году станет сбор необходимых для поддержки проекта материалов и подаваемых заявок, предоставление консультаций и утверждение итогового отчета о влиянии на окружающую среду в соответствии с требованиями законов.

Исследования свойств скального грунта служат основой для определения конфигурации глубокого хранилища. Еще одна важная часть работ по исследованию площадки - подготовка предложений по размещению и проектированию на ней производственных объектов и транспортных систем.

После завершения исследований по влиянию хранилища на окружающую среду SKB выдает разрешения на строительство предприятия по упаковке ОЯТ в контейнеры и на сооружение глубокого хранилища.

На стадию предварительного исследования площадки отводится полтора - два года, на завершение исследования - три с половиной - четыре года. По окончании исследований подготавливаются материалы для выбора окончательного варианта площадки и подачи заявки на сооружение хранилища.

Шведский инспекторат по ядерной энергии рассматривает научную программу геологических исследований таким же образом, каким он обычно изучает программу снятия с эксплуатации объекта использования атомной энергии. Существенный элемент ее - публичные слушания, планируемые и проводимые SKB как часть процедуры рассмотрения, при одновременной подготовке к стадии исследования площадки.

В 2001 году SKB открывает дискуссию с участием муниципалитетов, рассчитывая на принятие ими решений по своим программам к концу года.

Раздел подготовил В.Цукерник