

ских и опытно-конструкторских работ. Признавая важность технических мер, направленных на сокращение риска распространения ядерного оружия, группа признала более важными меры, связанные с системой гарантий,

и мероприятия по созданию более совершенных организационных структур для развития ядерной энергетики в мире.

КОНДРАТЬЕВ А. Н., ТИХОНОВ Н. С.

## Шестая группа: «Обращение с отработавшим топливом»

Группа проводила исследования методов обращения с отработавшим топливом после его выгрузки из реактора перед отправкой либо на радиохимическую переработку, либо на окончательное захоронение при отказе от переработки.

Собрана и обработана информация по характеристикам топлива реакторов различного типа, практике хранения в различных странах, по наличию топлива на хранении, емкостей-хранилищ и потребностям в дополнительных хранилищах. Выявился различный подход к вопросам обращения с отработавшим топливом. Развивающиеся, развитые страны с ограниченными программами ядерной энергетики, а также США по различным причинам отказываются от организации радиохимической переработки и рассматривают необходимость создания хранилищ для длительного 20—25-летнего хранения топлива. Великобритания, Франция, СССР и ряд других стран ориентируются на строительство радиохимических заводов; некоторые страны занимают выжидательную позицию, оттягивают сроки принятия решения о радиохимической переработке и поэтому вынуждены заботиться о расширении хранилищ в настоящее время; наконец, есть страны, готовые безвозмездно отказаться от прав на отработавшее топливо. Однако кратковременное (1—3 года) хранение выгруженного из реакторов топлива — обязательная ступень топливного цикла, и практика организации хранилищ имеется во всех странах, эксплуатирующих АЭС.

Особенности кратковременного хранения и перевозки топлива анализировались в четырех подгруппах рабочей группы, рассматривающих различные типы реакторов: LWR, HWR, GCR и FBR.

Несмотря на особенности хранения топлива реакторов различного типа, в практике хранения, конструкциях хранилищ и методах обращения много общего. Наиболее широко используется хранение в воде, в бассейнах-хранилищах. Емкость хранилищ при АЭС обычно не превышает двух полных загрузок активной зоны. Бассейны-хранилища представляют собой гидроизолированные облицованные сталью емкости, оборудованные системами перегрузочных средств, теплоотвода, очистки воды. Технические вопросы, связанные с конструкцией бассейнов-хранилищ, разрешены, и дополнительных проблем не возникает.

Отмечено, что топливо GCR в магниевой и стальной оболочке не допускает длительного хранения в отличие от топлива LWR и HWR с циркониевой оболочкой твэлов.

Анализ существующего в настоящее время положения с вводом радиохимических заводов и возможностями предоставления соответствующих услуг на международном рынке приводит к выводу, что объемы приреакторных хранилищ будут недостаточны уже к 1985 г., и диктует необходимость существенного их расширения. Определенный выход из положения обещает дать применение специальных поглотителей нейтронов при более плотном размещении топлива в бассейнах.

Исследование вопроса транспортировки топлива от АЭС на радиохимическую переработку или в промежуточные хранилища показало, что разработанные и эксплуатируемые транспортные средства удовлетворяют условиям безопасности при перевозках. При этом трудных для разрешения проблем не возникает.

Из практики различных стран по эксплуатации бассейнов-хранилищ видно, что радиационная безопасность персонала обеспечивается достаточно простыми средствами, воздействие на внешнюю среду незначительно. Примерно одинаково в разных странах решается задача организации физической защиты ядерных материалов (защита от хищений).

Экономические оценки капитальных вложений и расходов на создание хранилищ, транспортные средства, хотя и различаются в разных странах, составляют малую долю (1,5—3%) капитальных вложений в АЭС; малый вклад в стоимость вырабатываемой электроэнергии вносят и эксплуатационные расходы по хранению и перевозке топлива.

Несмотря на недостаточную разработку ряда юридических вопросов, особенно в плане международного сотрудничества, особых трудностей во взаимоотношениях не возникает. Однако признано желательным выработать определенный общий подход, регламентирующий сотрудничество в правовом, экономическом и социальном аспектах.

Результаты исследований шестой рабочей группы показали, что обращение с отработавшим топливом реакторов АЭС — важная ступень топливного цикла и что хранение отработавшего топлива в условиях неопределенности технической политики в отношении строительства радиохимических заводов становится фактором, ограничивающим темпы развития ядерной энергетики в различных странах.

ДЕРГАЧЕВ Н. П.

## Седьмая группа: «Обращение с отходами и их захоронение»

Задача группы — проведение технических и аналитических исследований различных ядерных топливных циклов (ЯТЦ) в свете оценки методов обращения с получающимися в этих циклах радиоактивными отходами и их воздействия на окружающую среду, особенно в стадии их окончательного захоронения; факторов радиационной безопасности; технико-экономических обоснований; аспектов нераспространения делящихся материалов в военных целях; юридических и организационных вопросов обращения с отходами и специальных нужд развивающихся стран.

Для упрощения сравнительных оценок был введен ряд допущений в отношении выбранных ЯТЦ, технологических схем обращения с отходами и их окончательного захоронения. Так, например, группа исследовала каждый из выбранных топливных циклов отдельно, вне связи с другими циклами. Это привело к тому, что любые ядерные материалы, непосредственно не используемые в данном цикле (например, уран и плутоний в отработавшем топливе в циклах без переработки), рассматривались как отходы. Постулировалось также, что каждый из исследуемых ЯТЦ не изменяется в течение неопределенно долгого