

## Совещание экспертов МАГАТЭ по обращению с отходами на АЭС

С 7 по 11 марта в Риме (Италия) состоялось совещание по подготовке третьей редакции «Руководство по обращению с отходами на АЭС», в котором приняли участие 21 специалист из 14 стран и двух международных организаций. Вторая редакция была составлена в ноябре 1975 г. на заседании в Вене (Австрия). Окончательная редакция будет подготовлена к печати рабочей группой МАГАТЭ в 1977 г.

Целью издания «Руководства...» является составление единых рекомендаций по обращению с радиоактивными отходами на АЭС, обобщение накопленного опыта, особенно полезного специалистам стран, только приступивших к строительству АЭС.

В «Руководстве...» предусмотрены следующие разделы: обязанность и ответственность административных органов; источники образования отходов; рекомендации по сбору, хранению и переработке жидких, твердых и газообразных радиоактивных отходов на АЭС; транспортирование твердых отходов с АЭС к местам их захоронения; контроль за радиоактивными отходами и их выбросами в окружающую среду. В приложениях к «Руководству...» приведены типовые технологические схемы переработки жидких, твердых и газообразных отходов, образующихся на АЭС с легко- и тяжеловодными реакторами (кипящими, под давлением) и газографитовыми, а также данные о радиоактивных отходах на АЭС США, Англии, ФРГ, Японии, Швейцарии, Испании, СССР (характеристики реакторов, количество жидких, твердых и газообразных отходов, их удельная и суммарная активность, источники образования, установки для переработки и т. п.).

В настоящее время подход к выбору технологии переработки радиоактивных отходов в основном определен.

Для жидких отходов рекомендуется очистка на намывных диатомитовых (перлитных) фильтрах от взвесей и масла; ионообменная очистка для слабозасоленных вод (<1 г/л) с регенерацией и без регенерации смол; упарка для любых вод с последующим хранением или отверждением полученных концентратов. В некоторых странах (Индия, Швейцария, Испания) используются также химические методы (осаждение, коагуляция), захоронение в глубинные формации земли (СССР). В США широко внедряется обратный осмос. При составлении «Руководства...» участники совещания уделили большое внимание вопросам сброса жидких радиоактивных отходов в реки, озера и моря, отметив, что сбросы должны проводиться в исключительных случаях после очистки. Основная задача при переработке жидких отходов состоит в том, чтобы вернуть очищенные воды в технологический процесс.

Для газовых отходов предусматривается рекомбинация (сжигание) водорода, выдержка для распада короткоживущих элементов, улавливание иода и благородных газов на сорбентах при обычной и низкой температуре, очистка от аэрозолей на высокоэффективных фильтрах. Очищенный воздух и газы выбрасываются в атмосферу, как правило, через единую высокую трубу.

Твердые отходы (горючие) предполагается сжигать, прессовать и измельчать для уменьшения объема. Зарубежные ученые относят к таким отходам и отработанные ионообменные смолы, и концентраты, получаемые при переработке жидких отходов (пульпы и кубовые остатки). Их называют «мокрыми» в отличие от «сухих». Эти отходы рекомендуется отверждать и приводить к виду, удобному для транспортировки и вечного захоронения. В разных странах применяется цементирование, битумирование концентратов, включение их в различные матрицы (термопластичные смолы и др.).

Не менее важное значение придается подготовке отходов к окончательному захоронению. Принят новый термин «conditional», определяющий весь комплекс операций (отверждение жидких отходов, упаковка твердых и т. п.). Создаются централизованные хранилища (могильники), куда предполагается свозить радиоактивные отходы с АЭС. В дальнейшем по мере выхода из строя станций в эти же хранилища предусматривают свозить загрязненное демонтированное оборудование, трубопроводы, КИП, арматуру и строительный мусор. Однако этот вопрос в настоящее время находится в стадии изучения. Основное направление — только временное хранение на АЭС радиоактивных отходов. Длительное, тем более вечное захоронение на АЭС не предполагается.

С первого до последнего дня на совещании проходила дискуссия об уточнении терминологии, особенно по определению радиоактивных отходов. К сожалению, не удалось установить количественную границу (наименьшее значение удельной активности), при превышении которой отходы считаются радиоактивными. Это не позволяет выработать единый подход к решению общих проблем, провести сравнительный анализ по различным реакторам в разных странах. Без количественного определения трудно решить вопрос о возможности сброса отходов в водоёмы или необходимости их переработки.

Тем не менее в целом «Руководство...» будет достаточно содержательным и полезным, в нем найдут отражение все новейшие достижения по обращению с радиоактивными отходами на АЭС, а также технологические методы. На заключительном заседании было решено назвать документ не руководством, а справочником.

КОНДРАТЬЕВ А. Н.