

Конференция по обезвреживанию радиоактивных отходов

2—7 октября 1972 г. в Колобжеге (Польша) состоялась Третья научно-техническая конференция стран-членов СЭВ по вопросам переработки и захоронения радиоактивных отходов и дезактивации поверхностей. В работе конференции приняли участие свыше ста специалистов из Болгарии, Венгрии, ГДР, Польши, Румынии, СССР и Чехословакии. Программа включала следующие основные разделы:

- 1) методы очистки и концентрирования жидких радиоактивных отходов низкого и среднего уровней;
- 2) отверждение отходов среднего и высокого уровней активности;
- 3) захоронение отходов в подземные горизонты и соляные выработки;
- 4) очистка газообразных выбросов;
- 5) дезактивация загрязненных поверхностей оборудования и помещений;
- 6) контроль за загрязнением поверхностных водосточников и Балтийского моря;
- 7) технико-экономическая оценка методов и технологических схем обезвреживания отходов.

В самое ближайшее время будут изданы труды конференции, поэтому в настоящем обзоре отражены наиболее интересные на наш взгляд научно-технические результаты.

В обзорном докладе Е. Минчевского (Польша) подчеркнута важность рассматриваемых вопросов и необходимость объединения усилий специалистов стран-членов СЭВ для решения проблемы. Автор обращает внимание на способы обезвреживания радиоактивных отходов, применяемые в настоящее время в практике почти всех стран: отходы подвергаются концентрированию и хранению, а не окончательно безопасному захоронению, что должно быть конечной целью всех работ.

Значительное место в программе конференции занимали доклады, посвященные усовершенствованию технологических схем и аппаратуры для очистки и концентрирования жидких радиоактивных отходов, образующихся в исследовательских центрах и на АЭС. В частности, рассмотрено использование неорганических природных и искусственных сорбентов для селективного удаления наиболее опасных долгоживущих осколочных изотопов и трансурановых элементов перед поступлением отходов на захоронение. При этом применение сорбентов рассматривается как способ сокращения регенерационных растворов при использовании ионообменных фильтров. Доклады были представлены Болгарией, Венгрией, Польшей, СССР и Чехословакией.

Большое внимание уделено методам получения гранулированных сорбентов, пригодных для работы в динамических условиях. В Польше разработан прием подготовки бентонита со связкой из мочевино-формальде-

гидной смолы и осаждения на таком материале ферроцианида меди и фосфата кальция для увеличения емкости по Cs^{137} и Str^{90} . Кроме того, предложен смешанный сорбент на основе фосфата циркония и фосформолибдата аммония. В советских докладах предложены способы подготовки гранулированных сорбентов для различных изотопов путем термической обработки, замораживания и осаждения на зернистых материалах. Исследователи Чехословакии продолжили работы по сорбции Str^{90} на смешанных кристаллах сульфатов бария и кальция.

Значительно меньше внимания было уделено использованию органических ионитов. Один из докладов (ГДР) был посвящен сокращению расхода реагентов при регенерации ионообменных фильтров с использованием слабо- и сильно диссоциирующих смол.

В советских и чехословацких докладах обсуждалось применение аппаратуры для непрерывного ионного обмена. Кроме того, в докладах ГДР и СССР рассмотрены вопросы переработки борсодержащих отходов. Несколько докладов было посвящено разработке безреагентных методов очистки и концентрирования: обратному осмосу, замораживанию, электродиализу, разделному упариванию регенерационных растворов (СССР) и применению намывных фильтров (ГДР). Доклады показывают перспективность развития технологии и аппаратуры для сокращения объема отходов и снижения затрат.

Как видно из материалов конференции, разработка методов отверждения радиоактивных отходов в странах-членах СЭВ ведется по нескольким направлениям. Специалистами ГДР представлено два доклада по цементированию жидких активных концентратов с учетом хранения в соляных коях. Использование этого метода несмотря на некоторые отрицательные факторы (увеличение объема в 1,8—2 раза, высокую скорость выщелачивания радиоизотопов), объясняется тем, что цементированные отходы должны выполнять роль крепления сводов в соляных выработках. Специфика использования метода определила направленность исследований: сохранение прочности блоков в рассоле в случае попадания воды в копи, механизм выщелачивания радиоизотопов в засоленный раствор, влияние борной кислоты и боратов на свойства цементов и т. п.

Наибольший интерес вызвали доклады по битумированию отходов. В докладах СССР доложены результаты законченных работ по определению условий битумирования радиоактивных отходов, содержащих нитрат натрия, и условий их хранения. Специалисты Польши представили результаты испытания опытно-промышленной установки битумирования шламов гидрокиси железа, фосфата кальция и ферроцианида меди, а также изучения структурных свойств битумных компаундов

и выбора оптимального состава смеси битум-отходы, позволяющего получить максимальную устойчивость материала при хранении.

В Венгрии разрабатывается установка для битумирования отходов, основанная на принципе трубчатого теплообменника. Для облегчения смешения битума с отходами и уменьшения опасности загорания в аппарате процесс ведется при постоянной подаче азота. Простота технологии битумирования привела к появлению работ по расширению диапазона отходов, которые могут включаться в битум. В докладах советских специалистов показаны условия битумирования отходов различного состава (растворов нитратов тяжелых металлов, боратов, сульфатов, перлитовых пулпы и т. д.). На основании изучения механизма радиационно-химических процессов и прямых наблюдений показана возможность битумирования отходов с удельной активностью до 10 *кюри/л*. В Чехословакии создана лабораторная установка производительностью 1 *л/ч* для битумирования отходов с удельной активностью до 50 *кюри/л*.

Вызвали определенный интерес доклады СССР и Польши о включении высокоактивных отходов в стекло. Заслуживает внимания использование в качестве флюса и фильтра для очистки газового потока природной железосодержащей глины.

В докладе венгерских специалистов рассматривается отверждение органических растворителей (диоксана, толуола, бензола и т. д.), в том числе содержащих тритий, путем полимеризации с помощью стеариновой кислоты. Специальное заседание было посвящено подземному захоронению жидких, газообразных и твердых радиоактивных отходов в пористых и трещиноватых водоносных горизонтах, а также в существующие отработавшие соляные рудники или искусственно создаваемые полости в соляных формациях.

Представители ГДР рассмотрели широкий круг вопросов, связанных с удалением радиоактивных отходов в глубокие водоносные комплексы и соляные копи. Дана оценка геологических условий территории ГДР с точки зрения возможности захоронения, рассмотрены математические модели миграции газообразных осколков деления, а также сделана попытка проанализировать с общих теоретических позиций возможные неблагоприятные и даже аварийные условия при хранении отходов любого уровня активности.

В докладах СССР освещаются основные направления в исследованиях и практике подземного захоронения радиоактивных и других высокотоксичных отходов в Советском Союзе и зарубежных странах. Рассмотрены методические вопросы расчета подземных хранилищ,

разогрева окружающих пород при захоронении высокоактивных отходов, взаимодействия отходов с материалом пластов-хранилищ и разработка методов подготовки отходов к захоронению, а также приведены сорбционные характеристики грунтов различного минералогического состава с учетом различных видов захороняемых отходов.

Значительный интерес представляют доклады, посвященные вопросам дезактивации. В докладе ГДР приведены результаты по дезактивации первого контура АЭС в Рейнсберге, на которой в течение 1968—1971 гг. было проведено четыре промывки. В советских докладах представлены результаты разработок технических средств для дезактивации загрязненных поверхностей оборудования и помещений с помощью перегретого пара и гидромониторов. Польский доклад посвящен использованию дезактивирующих абразивных паст, а в обзоре докладов Чехословакии на основе литературных сведений рассматриваются методы дезактивации, применяемые в различных странах.

Вопросам очистки воздушных выбросов от радиоактивных газов и аэрозолей было посвящено 11 докладов (Венгрия, ГДР, Польша, СССР). Значительное место в них отведено методам испытания эффективности фильтрующих материалов.

На конференции были заслушаны информационные сообщения об исследованиях радиоактивных загрязнений Балтийского моря (Польша и СССР) и рек Польши, а также об охране качества воды в Венгрии. Заслушан доклад СССР о разработке методов определения радионуклидов в пробах воды и донных отложениях.

Большое внимание в странах — членах СЭВ уделяется и вопросам технико-экономического обоснования выбора мест для удаления отходов и технологических схем переработки.

Как показали доклады, представленные на конференцию, практически во всех странах ведутся интенсивные исследовательские и опытные работы, направленные на усовершенствование действующих схем очистки отходов, снижение эксплуатационных затрат и выбор оптимальных условий работы установок, а также на решение вопросов обезвреживания радиоактивных отходов от строящихся и проектируемых АЭС. Необходимо отметить высокий научно-технический уровень выполняемых работ. Их координация, проводимая странами — членами СЭВ, позволяет надеяться на успешное решение актуальных задач, связанных с быстрым ростом ядерной энергетики в странах социалистического содружества.

В. В. КУЛИЧЕНКО, Н. А. РАКОВ

Дневник сотрудничества

Третье заседание Совета Международного хозяйственного объединения по ядерному приборостроению «Интератоминструмент» состоялось 5—7 сентября 1972 г. в Варшаве. Председательствовал член Совета, директор объединенных заводов «Изотоп» (Болгария) И. Трайков.

Совет рассмотрел и утвердил финансовый план Объединения на 1973 г., принял решения по кадровым вопросам, в частности назначил заместителем директора Объединения по коммерческо-экономическим вопросам Г. Корффа (ГДР) и по научно-техническим вопро-

сам В. Синицына (СССР). Назначена также ревизионная комиссия.

Отмечено, что члены Совета заинтересованы в создании организаций «Интератоминструмента» для технического обслуживания приборов и устройств ядерной техники, эксплуатируемых в странах, хозяйственные организации которых являются членами Объединения.

Совет заслушал сообщения директора Объединения Э. Твардоны о ходе работы Объединения и советника Отдела по использованию атомной энергии в мирных