

сивном облучении. Рассматривались вопросы оптимизации технического обслуживания систем и оборудования АЭС в процессе работы. Так, отмечено, что благодаря усовершенствованию технического обслуживания систем реактора в Ханфорде удалось существенно повысить коэффициент готовности АЭС.

При обсуждении обеспечения качества, надежности работы и экономичности АЭС подчеркивалась необходимость разработки комплексной системы требований к проектам АЭС. Указывалось, что надежность работы АЭС зависит от обеспечения требований как безопасности, так и достаточного высокого коэффициента готовности АЭС. Необходима экономическая оптимизация

АЭС с точки зрения безопасности и коэффициента готовности. Коэффициент готовности АЭС должен быть равным 75—80%. В США в 1974 г. на работающих АЭС он составлял 68—73%.

В связи с началом массового строительства АЭС и привлечением к работам все большего числа организаций и людей решающим фактором становится надежность работы АЭС. Необходимо широкое обучение конструкторов, проектантов и эксплуатационного персонала АЭС методам расчета надежности оборудования и оптимизации технического обслуживания.

КАРПОВ А. В.

VIII Международная конференция по лазерному термоядерному синтезу

Конференция проходила 19—23 мая 1975 г. в Польше. Она была организована Польской академией наук. В конференции приняли участие около 100 ученых из восьми стран мира. Наиболее представительными были делегации Польши, СССР, США, Франции и ФРГ. Всего было заслушано 45 докладов. Аннотации представленных докладов были отпечатаны заранее и розданы участникам конференции при регистрации. Труды конференции издаваться не будут. Участникам конференции была предложена возможность посетить Институт ядерных исследований в Сверке и Институт физики плазмы и лазерного микросинтеза в Варшаве и ознакомиться с ведущими там работами по квантовой электронике, физике плазмы и управляемому термоядерному синтезу.

Был рассмотрен широкий круг вопросов: параметры и принципы создания мощных лазерных систем для управляемого термоядерного синтеза, результаты экспериментальных и теоретических исследований взаимодействия мощного лазерного излучения с различными мишенями, методы диагностики лазерной плазмы, комбинированные системы.

Анализу свойств мощных лазерных систем на основе несимметричного стекла был посвящен доклад Дж. Хольцрихтера (Ливермор, США). Основная проблема, возникающая при увеличении энергии пучка, — нелинейное взаимодействие лазерного света со средой, через которую проходит пучок. Следствием этого взаимодействия являются искажение волнового фронта и ухудшение фокусировки. В частности, при превышении определенного порога (~200 ТВт) фокальное пятно увеличивается в диаметре в несколько раз в течение импульса (100 пс) или разбивается на несколько точек. В настоящее время в Ливерморской лаборатории построена установка «Янус» на неодимовом стекле мощностью 0,4 ТВт, которая может служить модулем при создании лазерных систем мощностью до 20 ТВт. Одновременно исследуются новые материалы на основе ВаF₂ и фосфатные стекла с малой нелинейной константой. Аналогичные вопросы обсуждались в докладе Дж. Гийо (Маркусси, Франция). Исследовались нелинейные свойства стержневых и дисковых образцов из неодимового стекла. При плотностях потока энергии, превышающих 0,5 Дж/см², и длительности импульса 100 пс наступала

самфокусировка излучения и образцы разрушались как в параллельных, так и в расходящихся пучках.

Программа создания лазерных систем для управляемого термоядерного синтеза (УТС) в Лос-Аламосской лаборатории (США) была представлена Р. Морзом. Одинаковое внимание уделяется как неодимовым, так и газовым лазерам (СО₂, НF). В настоящее время в Лаборатории действуют неодимовый лазер (500 Дж, 300 пс), СО₂-лазер (1500 Дж, 1 нс) и НF-лазер (2500 Дж, 35 нс). В ближайшие два года предполагается создать СО₂- и НF-лазеры на энергию 10⁴ Дж с длительностью импульса 1 нс.

Проблемы, возникающие при разработке мощных иодных лазеров, и пути их решения обсуждались в докладе К. Витте (Гархинг, ФРГ). В настоящее время создан иодный лазер на смеси С₃F₇I и Ag с накачкой импульсными лампами на энергию в несколько сот джоулей при длительности импульса 1 нс.

Особый интерес представляли эксперименты по обжатию сферических мишеней мощным лазерным излучением, выполненные в Ливерморской и Лос-Аламосской лабораториях и фирмой «КМС-Фьюжн» (США). Мишенями служили стеклянные сферы диаметром 40—100 мкм с толщиной стенки 1 мкм, наполненные D — T-смесью при давлении 10—100 ат. Энергия и длительность лазерных импульсов составляла 20—100 Дж и 0,1—0,3 нс соответственно. Дж. Хольцрихтер (Ливермор) и Д. Джиованелли (Лос-Аламос) сообщили о результатах таких экспериментов. Исследовались мишени типа «сфера на диске» при одностороннем облучении (нейтронный выход 10⁴) и «сфера в диске» при двустороннем облучении (нейтронный выход 10⁶). Упомянулось также о том, что на специальных мишенях зарегистрирован нейтронный выход 10⁷ за импульс.

Фирма «КМС-Фьюжн» (П. Хаммерлинг) продолжает эксперименты по обжатию, о которых впервые было доложено на V Международной конференции по УТС (Токио, 1974 г.). Улучшаются параметры пучка и условия фокусировки, исследуется зависимость нейтронного выхода от размеров мишени.

О технологии изготовления, отбора и контроля сферических оболочек из полистирола и стекла сообщалось в докладе Ю. Меркулева (ФИАН, СССР).

Большая группа докладов была посвящена экспери-

ментам по взаимодействию мощного лазерного излучения с плазмой различных мишеней. Результаты часто имеют противоречивый характер из-за различий в постановке экспериментов, особенностях лазерных систем и динамики разлетающейся плазмы. Основное внимание уделялось исследованию зависимости коэффициентов отражения и поглощения от интенсивности падающего излучения. В докладах Р. Зигеля (Гархинг, ФРГ), Е. Голдмана (Рочестер, США), М. Декрузе (Лимей, Франция) сделан вывод о классическом характере поглощения падающей энергии. Коэффициент отражения в этих работах составлял 60—90%. Аномальное поглощение обнаружено и исследовалось в экспериментах, результаты которых были доложены Д. Джюванелли (Лос-Аламос, США), А. С. Шикановым (ФИАН, СССР), В. В. Александровым (ИАЭ, СССР), П. Дайером (Англия) и Е. Фабром (Франция). При достаточной плотности мощности падающего излучения коэффициент отражения уменьшается до 3—5%. Эти результаты объясняются развитием распадных неустойчивостей.

Во многих работах подробно изучались рентгеновские и ионные спектры, интенсивность и поляризация гармоник основной частоты и другие параметры. Уде-

лено внимание численному моделированию процессов взаимодействия лазерного излучения с веществом применительно к проблеме УТС. Обсуждались комбинированные системы с использованием лазеров. Так, в Институте физики плазмы и лазерного микросинтеза (Польша) выполнен эксперимент по подогреву плотного плазменного фокуса (энергия конденсаторной батареи 150 кДж) излучением CO_2 -лазера (200 Дж, 30 нс). Обнаружено увеличение полного нейтронного выхода в два-три раза [с 10^{10} до $(2-3) \cdot 10^{10}$ нейтр./разряд]. Здесь же ведутся работы по обжатию образцов волной детонации ВВ (50—60-кратное сжатие) с последующим подогревом лазерным излучением (200 Дж). Исследуется возможность генерации сверхсильных магнитных полей (~ 1 МГс) при использовании ВВ-генераторов и удержания лазерной плазмы такими полями. Эксперимент по подогреву плотного плазменного фокуса излучением неодимового лазера ($2 \cdot 10^3$ Дж) готовится в настоящее время в ФИАН СССР.

Конференция явилась очередным шагом на пути к осуществлению лазерного термоядерного синтеза. Следующая конференция состоится в ноябре 1976 г. в Париже.

КОРЖАВИН В.ЭМ.

VIII Международная конференция по радиохимии

Конференция проходила 28 апреля — 3 мая 1975 г. в Марианске Лазне (ЧССР). Основными организаторами ее были Чехословацкое химическое общество, Комиссия по атомной энергии и Технический пражский университет (кафедра ядерной химии). Присутствовали 174 делегата из 16 стран. Представлено около 100 докладов, из них 21 доклад советскими учеными.

Тематика конференции была весьма разнообразной. Это отразилось на числе и названии секций: ионный обмен; радиоактивные индикаторы; стабильные изотопы и изотопный обмен; экстракционные процессы; радиационная химия; катализ, диффузия; различные приложения радиохимии; меченые соединения.

И. Звара (ОИЯИ, Дубна) детально изложил основы применения термохроматографии для изучения сверхтяжелых элементов и привел пример оценки теплоты сублимации 105-го элемента. О работах, ведущихся в ФРГ по синтезу сверхтяжелых элементов в области предсказываемой стабильности ($Z \geq 110$), сообщил Д. Мольцан.

Рассмотрены некоторые технические проблемы, которые возникают при конструировании термоядерного реактора и могут быть решены радиохимическими методами. С. Квайм рассказал об исследованиях, связанных с созданием термоядерного реактора, ведущихся в ФРГ. Изучаются разные типы «нейтронных» ядерных реакций, здесь впервые исследованы реакции ($n, {}^3\text{H}$) и ($n, {}^3\text{He}$). Много внимания уделяется образованию трития при облучении лития нейтронами, что имеет место в термоядерном реакторе-размножителе.

Возможности использования радиохимических методов для изучения кинетики обменных реакций в комплексах продемонстрированы в докладе Х. Элиаса (ФРГ). Автор исследовал обмен изотопов меди в хелатах (около 100 соединений) и определил зависимость скорости обмена от строения лигандов.

В области ионного обмена наряду с обычными работами по определению равновесных коэффициентов распределения в ряде сообщений были изложены результаты исследований кинетических особенностей сорбции в присутствии комплексообразующих лигандов (Р. Дибозинский, Польша; В. Копрда, ЧССР) на примере разделения лантана и празеодима.

Заслуживают внимания доклады чешских ученых (С. Конечный, Р. Цалетка) по синтезу методом золь — гель-процесса ряда неорганических сорбентов, обладающих повышенной механической прочностью и имеющих форму шариков определенного размера. Например, обработкой геля гидроокиси титана гексаферроцианатом железа был получен катионообменный гранулированный сорбент емкостью $\sim 2,5$ мг-экв/г с отношением титана к $\text{Fe}(\text{CN})_6$ от 0,15 до 0,71. Данный сорбент использовался для извлечения цезия из одномолярных растворов азотной и соляной кислот.

Несколько сообщений было посвящено изучению состояния различных элементов, присутствующих в водных растворах в микроконцентрациях. Основное внимание при этом уделялось исследованию процессов равновесного распределения радиоактивных изотопов между различными физико-химическими формами соответствующих стабильных элементов (Ba, Fe, Se, Zn, Mn, Cr, Be, Ni, Co и др.) в дистиллированной, речной, а также морской воде (П. Бенеш, ЧССР). Для быстрой унификации состояний радиоактивного индикатора и находящегося в морской воде определенного элемента предложено использовать процесс биоассимиляции радионуклидов планктонными организмами (многократное повторение цикла усвоение — выведение). Это позволяет за 10—15 сут. достичь тождественности форм радиоактивных и стабильных нуклидов (В. В. Громов).

Всесторонне обсуждалось образование моноядерных и полиядерных форм (в основном продуктов гидролиза)