

VI заседание Международного комитета по ядерным данным

За последние годы число опубликованных работ в области ядерной и реакторной физики настолько возросло, что поиск необходимых данных превратился в серьезную проблему. Поэтому для решения задач по сбору и систематизации ядерных данных в ряде стран созданы информационные центры. В СССР в 1964 г. в Физико-энергетическом институте (Обнинск) был создан Информационный центр по ядерным данным, который осуществляет сбор, обработку, систематизацию и хранение данных. Центр обслуживает информационные научно-исследовательские организации нашей страны, работающие в этой области. В настоящее время организовано периодическое издание бюллетеней и сборников аннотаций публикуемых работ по ядерным константам. В США имеется Сигма-центр в Брукхейвенской национальной лаборатории. Евратомом создан центр по компиляции ядерных данных в Сакле (Франция); центр по ядерным данным имеется при МАГАТЭ в Вене (Австрия). Для координации работы этих центров при МАГАТЭ создан Международный комитет по ядерным данным.

Очередное шестое заседание комитета проходило в Москве с 29 мая по 2 июня 1967 г. В его работе принимали участие ученые Австралии, Бразилии, Великобритании, Дании, Индии, Канады, Польши, СССР, США, Франции, ФРГ, Японии, а также представители МАГАТЭ и Евратома. На заседании были заслушаны отчеты представителей информационных центров и отдельных стран о деятельности в области сбора, систематизации, обработки и хранения ядерных данных, а также о разработке соответствующего экспериментального оборудования.

В США завершено измерение сечений деления Am^{241} и Am^{242} . Планируются измерения сечений Sm^{244} и Sm^{246} . Проведены эксперименты по измерению сечений деления изотопов Pu^{239} , Pu^{240} и Pu^{241} , U^{233} , U^{235} и Am^{241} и Am^{242} с использованием ядерных взрывов. Систематизация и хранение ядерных данных координируется Сигма-центром Брукхейвенской национальной лаборатории. В 1966 г. в центре начала работать группа по оценке данных, касающихся сечений взаимодействия нейтронов и γ -излучения с делящимися и конструктивными материалами. Составляется картотека констант и издаются периодические бюллетени по ядерным данным. В Ок-Риджской и Аргоннской национальных лабораториях и в Национальном бюро стандартов также имеются группы по оценке ядерных констант, которые дают рекомендации по использованию оцененных данных, методам и направлениям дальнейших измерений. С целью расширения экспериментальной базы, необходимой для измерения реактор-

ных констант, в настоящее время в США разрабатываются проекты различных типов ускорителей и исследовательского реактора тепловой мощностью до 100 Мвт.

Центр по компиляции ядерных данных в Сакле занимается в основном организацией оперативного сбора информации по ядерным данным в странах Западной Европы. Кроме того, в центре ведется библиографическая работа с использованием ЭВМ и разрабатываются системы хранения и обработки ядерных данных. Этот центр работает в тесном контакте с Сигма-центром США, с которым у него имеется телеграфная связь.

Работы по оценке ядерных данных ведутся также в Великобритании, где составлена библиотека оцененных данных, полученных как в английских лабораториях, так и за рубежом. Составлены картотеки по сечениям в области тепловых энергий для U^{238} и U^{235} , которые в настоящее время обновляются, и готовится новый каталог по (n, p) -реакциям.

В ФРГ работы по измерению ядерных данных ведутся в четырех организациях: Центре ядерных исследований (Карлсруэ), Политехническом институте (Мюнхен), Франкфуртском и Гамбургском университетах.

За последние годы развитие исследований в области ядерных данных было направлено в основном на получение возможно большего количества экспериментальных результатов. В настоящее время появилась тенденция к повышению точности измерений констант. Это проявляется в стремлении к более высокому разрешению по энергиям, повышению статистической точности, анализу и оценке полученных данных.

В качестве первостепенных задач стандартизации можно назвать следующие: измерение сечений поглощения и рассеяния для реакции $\text{B}^{10}(n, \alpha)$ с точностью до 1% при энергиях до 100 кэв; определение отношений сечений $\text{Li}^6(n, \alpha)/\text{B}^{10}(n, \alpha)$ при энергиях до 100 кэв и $\text{U}^{235}(n, f)/\text{H}(n, n)$ в области энергий 100 кэв — 10 Мэв; изготовление стандартных образцов и исследование их состава и др.

В работе Международного комитета по ядерным данным этим вопросам уделялось большое внимание. Обсуждались также обмен оцененными данными и запросы по измерению с более высокой точностью сечений в области тепловых и резонансных энергий, числа вторичных нейтронов, пороговых реакций и др., поступившие в различные центры по ядерным данным.

На заседании рассматривались вопросы, связанные с индексированием, компилированием и обменом информацией по ядерным данным между четырьмя центрами, планы проведения конференций и симпозиумов. Было

принято решение провести очередной Международный симпозиум по ядерным данным в 1969 г.

По окончании работы Международного комитета по ядерным данным иностранные гости посетили Физи-

ко-энергетический институт в Обнинске, Институт атомной энергии им. И. В. Курчатова и Объединенный институт ядерных исследований в Дубне.

Е. КОПТЕЛОВ

III Всесоюзное научно-техническое совещание по электромагнитным расходомерам

В сентябре 1967 г. в Таллине состоялось III Всесоюзное научно-техническое совещание по расходомерам жидкостей. В его работе приняли участие более 220 представителей от 82 организаций Советского Союза.

Электромагнитные расходомеры для измерения расхода жидкостей с ионной проводимостью, разработанные по заданию химиков, находят широкое применение в угольной, пищевой, химической промышленности, в сельском хозяйстве и т. д. На совещании обсуждались многие проблемы, возникающие при разработке и эксплуатации расходомеров, решение которых позволит улучшить характеристики приборов и расширить область их применения.

Одним из важных вопросов является повышение чувствительности расходомеров при измерении расхода жидкостей с низкой электропроводностью. Показано, что существует принципиальная возможность измерения расхода жидкости с электропроводностью до 10^{-5} *сим/м* (10^{-7} *ом⁻¹·см⁻¹*). Трудность заключается в том, что с уменьшением электропроводности среды резко увеличивается влияние помех, которые могут превышать уровень измеряемого сигнала. В результате принципиального усовершенствования измерительной схемы удалось создать опытный образец прибора класса точности 1,6 для сред с электропроводностью до 10^{-5} *сим/м*. Первая партия приборов будет выпущена Таллинским заводом измерительных приборов в 1968 г. Этот тип расходомера можно будет использовать в системах спецводоочистки АЭС, а в дальнейшем (после некоторых усовершенствований) для измерения расхода воды первого контура АЭС.

В некоторых случаях необходимо измерять расход жидкости при низких скоростях, что затруднительно вследствие незначительной величины сигнала. Изучение характера помех и шумов позволило разработать и осуществить специальную конструкцию прибора для измерения расхода жидкости при скорости 0,1—1,0 *м/сек* с погрешностью $\pm 1,5\%$ максимального значения скорости. Создан также расходомер ИР-4А (лабораторный вариант) класса точности 1,6 для измерения расхода жидкости от 0 до 10 *л/ч* при скорости 0—0,4 *м/сек* и электропроводности не ниже $3 \cdot 10^{-3}$ *сим/м* ($3 \cdot 10^{-5}$ *ом⁻¹·см⁻¹*).

Несколько докладов было посвящено конструкциям, технологиям изготовления и применению расходомеров типа ИР. В настоящее время выпущена серия различных модификаций таких расходомеров: ИР-1, ИР-1М, ИР-3, ИР-4М, ИР-5, ИР-7. На совещании указывалось на некоторые недостатки в конструкции этих расходомеров, выявленные в процессе эксплуатации, которые должны быть учтены конструкторами приборов. Серьезным недостатком является отсутствие методики градуировки расходомеров в условиях эксплуатации.

Магнитные расходомеры для жидкостей с электропроводностью используются в основном для

измерения расхода жидких металлов в заводских условиях, на экспериментальных установках и ядерных реакторах.

В ряде докладов были рассмотрены теоретические вопросы расчета и конструирования магнитных систем расходомеров. В частности, указывалось на возможность повышения временной стабильности характеристик магнитных систем расходомеров РИМ-300 и РИМ-200 реактора на быстрых нейтронах БОР за счет циклического размагничивания постоянных магнитов.

Большой интерес вызвали доклады о новой конструкции теплостойкого кондукционного расходомера и неконтактных тепловых расходомеров жидких металлов. Особенностью кондукционного расходомера является применение высокотемпературного магнитного сплава, прибор позволяет измерять расход жидких металлов при температурах до 700—750°С с точностью $\pm 2,5\%$, которая определяется погрешностью стеда и в принципе может быть повышена до $\pm 0,5\%$. Работа неконтактного теплового расходомера основана на функциональной связи между распределением температур в стенке трубопровода и потоке жидкого металла при известном тепловом потоке и расходе. Зная эту функциональную связь и измеряя разность температур в потоке жидкого металла при передаче ему определенного количества тепла, можно определить расход теплоносителя. Результаты исследований показывают, что расчетные характеристики соответствуют экспериментальным с погрешностью $\pm (8 \div 10)\%$. Основная погрешность теплового расходомера в статическом режиме работы при изменениях температуры потока в пределах $\pm 50^\circ\text{C}$ и постоянстве параметров приемного преобразователя не превышает $\pm 2,5\%$.

Представляют интерес расходомеры, основанные на принципе ядерно-магнитного резонанса, которые в настоящее время проходят экспериментальную проверку.

На совещании были заслушаны доклады по методам градуировки магнитных расходомеров и схемам метрологических стендов. В результате теоретического рассмотрения выяснилось, что при «беспротливной» градуировке расходомеров можно воспользоваться методом электрического моделирования, в основу которого положен принцип замещения датчика расходомера электрической моделью. При этом выходной сигнал схемы замещения должен быть равен сигналу датчика при заданном расходе. Беспротливный метод был проверен на воде при расходах 25—400 *м³/ч* и температуре 18—20°С для диаметров трубопроводов 50, 70, 80, 100, 125, 200 *мм*. Расходомеры ИР, отградуированные на заводе-изготовителе беспротливным методом с помощью опытных образцов градуировочных установок типа УГИР, имеют погрешность $\pm 2,5\%$. Однако для расходомеров жидких металлов этот весьма перспективный метод требует экспериментальной проверки, что вызывает значительные трудности из-за отсут-