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

По окончании работы Международного комитета по ядерным данным иностранные гости посетили Физико-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 ±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, технологии 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 электронной проводимостью 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 ±2,5%, которая определяется погрешностью стенда и в принципе может быть повышена до ±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 ±(8 ÷ 10)%. Основная погрешность теплового расходомера в статическом режиме работы при изменениях температуры потока в пределах ±50° С и постоянстве параметров приемного преобразователя не превышает ±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 «беспроливной» 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. Беспроливный метод был проверен на воде при расходах 25—400 *м*^{3}*/ч* и температуре 18—20° С для диаметров трубопроводов 50, 70, 80, 100, 125, 200 *мм*. Расходомеры ИР, отградуированные на заводе-изготовителе беспроливным методом с помощью опытных образцов градуировочных установок типа УГИР, имеют погрешность ±2,5%. Однако для расходомеров жидких металлов этот весьма перспективный метод требует экспериментальной проверки, что вызывает значительные трудности из-за отсут-

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ имени Ф. Скорины

ствия в СССР метрологических жидкометаллических стендов на различные диапазоны расходов. Поэтому использовать этот метод для проведения соответствующих исследований нельзя. В то же время при малых расходах можно воспользоваться классическим объемно-временны́м способом градуировки, который при выполнении специальных мер может обеспечить точность порядка 0,5%.

Два доклада были посвящены первым исследованиям надежности магнитных расходомеров, которые следует продолжить в дальнейшем. Представляют интерес доклады по измерительным схемам магнитных расходомеров. В частности, в решении совещания указывалось на необходимость организации промышленного выпуска интеграторов слабого постоянного тока в связи с принятием в качестве стандартного выходного сигнала постоянного тока 0—5 *ма*. На совещании была организована выставка электромагнитных расходомеров различных типов. Все участники совещания могли получить техническую документацию и квалифицированную консультацию по интересующим вопросам.

Совещание позволило специалистам обменяться мнениями и получить ценную информацию по электромагнитным расходомерам для измерения расхода жидкостей с ионной и электронной проводимостью. Принята рекомендация о проведении подобных совещаний не реже одного раза в два года.

Г. В. КИСЕЛЕВ

Совещание по сверхпроводящим материалам

На IV Всесоюзном совещании по физико-химии, металловедению и металлофизике сверхпроводящих материалов, проведенном в Москве 22—24 мая 1967 г. в Институте металлургии им. А. А. Байкова АН СССР с участием 257 ученых и 48 организаций Советского Союза, было заслушано более 40 докладов. Председатель совещания Е. М. Савицкий отметил, что совещание посвящено главным образом рассмотрению исследований строения, химического и фазового состава, тонкой структуры, механических и физических свойств сверхпроводящих сплавов и соединений, влиянию давления и технологических операций на строение и критические сверхпроводящие параметры этих материалов, использованию разработанных материалов для изготовления сверхпроводящих магнитных систем, а также некоторым методическим разработкам и расчетам сверхпроводящих соленоидов. Е. М. Савицкий обратил внимание присутствующих на то, что советские ученые пришли к юбилейному году с определенными успехами в исследовании и разработке сверхпроводящих материалов, о чем в первую очередь свидетельствует увеличение числа разработанных сверхпроводящих материалов, расширение применения сверхпроводников в некоторых областях новой техники и создание в СССР соленоидов с напряженностью выше 80 *кэ*, а также магнитов с высокой однородностью магнитного поля.

За прошедший год со времени III Всесоюзного совещания были достигнуты успехи в исследовании и разработке сверхпроводящих ниобиевых сплавов. Электронно-микроскопические и электронографические исследования тонкой структуры двойных сплавов ниобия с титаном и цирконием (Е. М. Савицкий и др.), установление взаимосвязи критического тока и других физических свойств сплавов ниобия с цирконием (Ю. Ф. Бычков и др.), изучение влияния выделения мелкодисперсных частиц второй фазы на критический ток термообработанных многокомпонентных ниобиевых сплавов (Г. Н. Кадыкова и Г. Н. Суровая) и влияния гидростатического давления на механические свойства и электросопротивление сплавов ниобия с титаном (Л. Н. Федотов и др.), а также исследование изменения критического тока твердых растворов ниобия с танталом при термообработке без выделения второй фазы (Д. И. Лайнер и др.) расширили наши возможности управления критическими параметрами этих сверхпроводящих материалов. Интересные данные о режимах обработки сплавов ниобия с титаном, обеспечивающих сохранение высоких сверхпроводящих характеристик в полях до 80 *кэ*, а также о свойствах магнитных экранов из этих сплавов сообщили в докладах Е. М. Савицкий, И. Н. Гончаров, А. И. Москвитин и др.

Уровень современных знаний о влиянии давления на критические параметры сверхпроводников был отражен в докладе Н. Б. Брандта, содержащем обобщение теоретических и экспериментальных данных. Иллюстрацией к этому докладу явилось сообщение А. Г. Рабинькина и Е. Г. Понятовского об образовании новой сверхпроводящей фазы в сплавах олова с висмутом при их охлаждении под давлением ($T_{крит} = 7{,}88°$ К).

Немалые успехи достигнуты в детальном изучении строения и свойств соединения Nb_3Sn, обладающего самыми высокими среди сверхпроводников критическими характеристиками. В настоящее время оценена степень тетрагонального искажения элементарной ячейки этого соединения при температурах ниже критической и изучено влияние концентрации вакансий и примесей на его температуру перехода в сверхпроводящее состояние (С. А. Медведев и др.), а также исследованы гистерезисные характеристики сплавов ниобия с оловом в зависимости от их химического и фазового состава (В. В. Барон, а также Н. Н. Потапов и Г. И. Зайкина). На совещании были доложены новые данные о применении цветной металлографии для распознания фаз в диффузионных слоях ниобий-оловянных и ванадий-галлиевых покрытий (Я. Н. Кунаков и др.), а также о влиянии различных легирующих элементов на критическую температуру соединений со структурой типа Cr_3Si (Е. М. Савицкий и др.).

В. Н. Свешников и др. сообщили об областях существования и условиях образования сверхпроводящих фаз в системе ниобий — алюминий. О синтезировании соединения $NbSe_2$($T_{крит} = 7°$ К) и сверхпроводящих твердых растворов на его основе доложили Е. А. Антонова и др.

В докладах Е. М. Савицкого и В. М. Туровского с сотр. были приведены интересные результаты разработки и экспериментальной проверки сверхпроводящих магнитов и секционированных соленоидов для квантовых парамагнитных усилителей, а также их конструктивные особенности. Некоторые вопросы конструирования сверхпроводящих соленоидов для физических исследований составили основу доклада И. С. Краинского и В. И. Соколова. Экспериментальные данные о появлении нормальной фазы при пере-

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ имени Ф. Скорины