

ции. Однако в области энергий, достигнутых пока на ускорителях (вплоть до  $12 \text{ ГэВ}/c$ ), поляризация нуклонов отдачи оказывается сопоставимой с поляризацией в процессах упругого рассеяния. Может быть, это означает, что развиваемый подход справедлив при еще больших энергиях частиц. Нельзя исключить, что дальнейший анализ этого вопроса приведет к неожиданным результатам. Отметим, что при высоких энергиях поляризация нейтрона в реакции  $\pi^- p \rightarrow n \eta$  мала.

В настоящее время экспериментаторами исследуется большое число процессов перезарядки с обычными и странными частицами с резонансами в конечных состояниях. На конференции были представлены новые данные о зависимостях от энергии и передаваемого импульса сечений таких процессов. Далеко не все из полученных данных находятся в соответствии с тем, что ожидается при учете простейших особенностей в плоскости комплексного момента.

Отдельный доклад (Лорман, ФРГ) был посвящен процессам фоторождения мезонов при высоких энергиях. Данные о сечениях рождения  $\rho$  и  $\phi$  при энергиях  $2,6-4,5 \text{ ГэВ}$  оказываются в хорошем согласии с тем, что предсказывается  $SU(3)$ -симметрией и теорией комплексных угловых моментов. Рассеяние частиц вызывает большой интерес как с точки зрения предсказаний, связанных с фермионными полюсами (В. Грибов, ЛФТИ), так и в качестве непрямого, но чувствительного способа получения данных о фермионных резонансах больших масс. Таким образом были определены четности ряда фермионных резонансов с нулевой странностью (в Дубне) и обнаружены новые резонансы (в Аргонне). На конференции сообщались новые данные о рассеянии назад  $K$ -мезонов протонами. Сравнение сечений рассеяния  $K$ -мезонов обоих знаков позволило прийти к заключению о существовании механизма, связанного с обменом фермионными полюсами. Исследование пион-нуклонного рассеяния назад в зависимости от угла рассеяния при энергиях  $6$  и  $10 \text{ ГэВ}$  позволило определить параметры траектории Редже. Интересно отметить, что предсказанные с помощью этих параметров массы некоторых резонансов оказались совпадающими с массами, определенными в прямых экспериментах. Не все данные о рассеянии назад удается понять, если ограничиться лишь полюсами Редже. Данные о перезарядке  $pp \rightarrow n \bar{p}$  и нейтрон-протонном рассеянии назад, по-видимому, требуют введения разрывов в плоскости комплексных моментов (ИТЭФ).

На конференции были сообщены результаты первых прямых измерений сечений взаимодействия нейтронов с энергиями до  $27 \text{ ГэВ}$  с протонами. Полные сечения  $n-p$ -взаимодействия весьма близки к полным сечениям  $p-p$ -взаимодействий, а угловые распределения подоб-

ны в области небольших углов рассеяния. Сравнение данных о сечениях  $p-p$  и  $n-p$ -взаимодействий с сечениями взаимодействия нуклонов с дейтонами указывает на заметную роль эффекта затенения (поправка Глаубера), который не уменьшается с ростом энергии сталкивающихся частиц.

Рассеяние частиц с большой передачей импульса в настоящее время не удается сопоставить с какой-либо последовательной теоретической моделью. Для анализа экспериментальных данных используются различные модели, включая оптическую. В сечениях рассеяния при немалых передаваемых импульсах в различных процессах установлено существование осцилляций, напоминающих дифракционные. В рамках полюсов Редже такие немонотонности в угловых распределениях связываются с обращением в нуль (или в отрицательные целые числа) траекторий Редже при некоторых значениях передаваемых импульсов. Привлекательной при этом является возможность единым образом подойти к многим процессам. В зависимости сечений рассеяния от переданного импульса для еще больших значений последнего некоторые авторы усматривают подобие с зависимостью от переданного импульса электромагнитного формфактора протона (в четвертой степени). О. Дрелл (Станфордский университет, США) связывает эти данные с возможностью существования сильного контактного взаимодействия между адронами.

Среди теоретических работ необходимо отметить обзорный доклад Г. Эпштейна (ЦЕРН), посвященный строгим теоретическим результатам, полученным в разное время, относительно поведения сечений столкновений адронов при высоких энергиях. Начало этому направлению исследований было положено теоремой Померанчука. В последних работах из весьма общих соображений устанавливаются границы для возможных зависимостей сечений различных процессов от энергии сталкивающихся частиц. Отдельный доклад был посвящен интересному процессу когерентного образования многочастичных систем при взаимодействии пионов с ядрами. Здесь экспериментальные данные находятся в довольно хорошем согласии с теорией дифракционной диссоциации (Померанчук, Фейнберг, Вокер, Гууд). Эти процессы используются для экспериментального выделения резонансов с определенными квантовыми числами.

Участники конференции получили возможность обменяться полученными результатами и обсудить возможные направления новых исследований, что особенно интересно в связи с запуском ускорителя Института физики высоких энергий на  $70 \text{ ГэВ}$ .

Л. И. ЛАПИДУС

## Вопросы создания и методы испытания высоковольтной физической аппаратуры

В сентябре 1967 г. в Томском политехническом институте была проведена Первая Всесоюзная межвузовская конференция по вопросам создания и методам испытания высоковольтной физической аппаратуры. Работали секции генераторов высоковольтных и мощных импульсов, источников постоянного высокого напряжения, физических явлений в газовой и вакуумной изоляции, физических явлений в жидкой и твердой изоляции.

В работе конференции приняло участие более 250 специалистов из 52 учреждений Москвы, Ленинграда,

Томска, Новосибирска, Киева, Харькова и других городов. Всего на конференции было прочитано 163 доклада.

А. А. Воробьев сообщил об основных параметрах высоковольтных импульсных источников нано-, микро- и миллисекундного диапазонов, а также об источниках постоянного высокого напряжения — электростатических генераторах, разрабатываемых в ТПИ. В докладе М. В. Бобыкина, П. Н. Дашука и др. описан емкостный накопитель с энергией  $86 \text{ кДж}$ , напряжением  $2 \text{ Мэ}$  и током

600 ка для получения высокочастотного магнитного поля, собранный по схеме короткозамкнутого ГИНа, принципиальная особенность которого заключается в том, что его нагрузка образована элементами конденсаторов специальной конструкции, расположенных непосредственно вокруг рабочего объема. О генераторах наносекундных импульсов тока и напряжения, используемых для питания лазеров в схемах высокоскоростной съемки, для исследования пробоя диэлектриков и т. д., доложил Г. А. Месяц.

Ю. Е. Нестерихин сообщил о емкостных накопителях и генераторах импульсных магнитных полей, разработанных в ИЯФ СО АН СССР, используемых для нагрева плазмы. Доклад И. Р. Пекаря и С. М. Фертника был посвящен мощной высоковольтной электро-разрядной установке на 4 Мв и 1 Мдэв, в которой осуществлена совместная работа генераторов тока и напряжения.

На секции «Генераторы высоковольтных и мощных импульсов» было заслушано 45 докладов по следующим основным направлениям:

- устройство для получения сильных импульсных магнитных полей в технологических установках;
- генераторы и трансформаторы на сверхвысокие напряжения для физических исследований;
- получение импульсных магнитных полей в экспериментальных физических установках;
- генерирование и измерение импульсов напряжения наносекундного диапазона;
- вакуумные и газоразрядные коммутрующие устройства;

вопросы повышения эффективности зарядных схем накопительных устройств.

А. А. Воробьев, Г. А. Воробьев, Н. С. Руденко и др. доложили о наносекундном генераторе одиночных импульсов с амплитудой 1 Мв, в котором используется разряд безындуктивного конденсатора на коаксиальную линию со скачкообразно изменяющимся волновым сопротивлением. Импульс имеет экспоненциальную форму и фронт 5 нсек. Г. А. Месяц, В. В. Хмыров, В. П. Осипов описали генератор прямоугольных наносекундных импульсов с амплитудой 500 ка длительностью 10—25 нсек при фронте 3 нсек и частоте следования импульсов 50 гц, который предназначен для модуляции мощных электронных потоков. С. Л. Зайенц, П. Н. Дашук и Г. С. Кичаева сообщили о малоиндуктивных щелевых вакуумных разрядниках на напряжении 50 кв, ток 250 ка, предназначенных для работы в контурах с собственной частотой 1 Мгц. В некоторых докладах затронуты вопросы разработки малогабаритных вакуумных разрядников, технологии их изготовления и проверки в различных условиях. В сообщениях о работах, выполненных в Харьковском политехническом институте под руководством С. М. Фертника, было доложено о мощных импульсных установках, их элементах (формирующие линии и конденсаторы), а также о применении этих установок для схем электрогидравлического эффекта, возбуждения сейсмических колебаний при геологоразведочных работах и для магнитно-импульсной обработки материалов.

В решении конференции рекомендовано развивать:

- 1) разработку и дальнейшее усовершенствование генераторов наносекундных импульсов большой мощности с целью повышения напряжения и средней мощности при одновременном уменьшении веса и габаритов установок;
- 2) разработку новых типов генераторов микросекундных импульсов на сверхвысокие напряжения и токи для физических исследований;

3) разработку различных типов коммутрующих элементов для установки нано-, микро- и миллисекундных диапазонов на высокие напряжения и токи.

Было рекомендовано просить соответствующие министерства и ведомства обязать отраслевые институты разработать газовые и вакуумные разрядники для коммутации токов 10—100 ка при напряжениях до 100 кв.

На секции «Источники высокого постоянного напряжения» было заслушано 20 докладов. Основная тема всех докладов — разработка и исследование электростатических и каскадных генераторов.

В. П. Щербинин доложил об исследовании характеристик ЭСГ с транспортером-диэлектриком, в котором вместо стекла в качестве слабопроводящего материала статоров использован компаунд на основе эпоксидной смолы с наполнителями. Практическое использование таких статоров позволит получить значительный экономический эффект за счет упрощения и удешевления конструкции ЭСГ без ухудшения его выходных параметров.

Дискуссия по вопросу промышленного использования ЭСГ и каскадных генераторов в качестве источников постоянного высокого напряжения показала, что как один, так и другой вид источников имеют свои преимущества, и оба с успехом могут использоваться. В решении было рекомендовано разрабатывать источники постоянного высокого напряжения с повышенными энергопоказателями.

На секции «Физические явления в газовой и вакуумной изоляции» было заслушано 37 докладов по исследованию процесса пробоя газовой и вакуумной изоляции. Наибольший интерес вызвали доклады по исследованию пробоя вакуума с использованием наносекундных импульсов, сверхскоростной электронно-оптической съемки и метода отсечки тока. В доложенных работах было показано, что в течение первых наносекунд наблюдается локальное свечение на катоде, которое затем со скоростью  $10^8$  см/сек распространяется к аноду. При этом происходит рост тока и разогрев анода, который сопровождается затем переносом его материала на катод.

На конференции было рекомендовано расширить работы по исследованию физики вакуумного пробоя с использованием новейших методов, и в особенности высоковольтной наносекундной импульсной техники.

На секции «Физические явления в жидкой и твердой изоляции» было заслушано 47 докладов, которые охватывают следующие направления:

- исследования электрического пробоя жидких диэлектриков в микросекундном и наносекундном диапазонах;
- исследование электрического пробоя твердых диэлектриков;
- электрическая прочность комбинированной изоляции;
- старение, срок службы и ионизационные характеристики изоляционных материалов и конструкций;
- методы неразрушающих испытаний высоковольтной изоляции.

Было рекомендовано просить Ленинградский политехнический институт совместно с Комитетом по терминологии АН СССР разработать единую терминологию в области коммутрующих элементов, а также создать Межвузовскую комиссию по стандартизации методов и приемов статистической обработки экспериментальных результатов по исследованию электрической изоляции.

А. А. ВОРОБЬЕВ