

термодинамических, электрических, магнитных, полупроводниковых, пьезо- и сегнетоэлектрических и других свойств для более широкого использования редко-

земельных элементов в различных отраслях науки и промышленности.

Л. Поляков

Конференция по вопросам развития ядерной энергетики в ЧССР

В октябре 1962 г. в Праге состоялась II Национальная конференция по техническим и экономическим вопросам развития ядерной энергетики в Чехословакии, организованная Комиссией по ядерной технике при Центральном совете Чехословацкого научно-технического общества. В ней приняло участие около 250 человек, преимущественно представители промышленных предприятий, научно-исследовательских и проектных институтов, а также вузов.

Основной темой конференции явился вопрос, в какой мере и каким образом атомная энергия в будущем может способствовать покрытию дефицита топливного и энергетического баланса страны. В докладах и дискуссиях подводились итоги научно-исследовательских и инженерных работ, связанных с разработкой проекта и изготовлением оборудования для первой атомной электростанции Чехословакии.

В первом докладе заместителя министра председателя Государственной общешлановой комиссии З. Пучека «Возможности развития ядерной энергетики в ЧССР» говорилось о трудностях, связанных с дальнейшим расширением добычи в ЧССР угля, который является основным источником энергии в стране (удельный вес угля в суммарном потреблении топлива достигает почти 90%). В заключении доклада подчеркивалось значение экономических вопросов ядерной энергетики для правильного определения темпа ее развития.

Второй доклад «Проблемы разработки технического проекта первой атомной электростанции ЧССР и итоги научно-исследовательских работ в области физики и техники реактора KC-150» (И. Гауер) касался тяжеловодного энергетического реактора на природном уране с газовым охлаждением, разработанного по советскому проекту*. Основной докладом является подробное изложение разработки проекта и технологии производства корпуса реактора. По своим размерам (диаметр 5 м, высота 20 м, толщина стенки 150 ÷ 325 мм) корпус будет, по-видимому, самым большим из всех до сих пор построенных корпусов высокого давления энергетических реакторов мира. Для его изготовления методомковки, прокатки и электрошлаковой сварки, монтажа, механической и термической обработки было разработано и создано специальное оборудование (сварочные приспособления, большой вертикальный токарный станок особой конструкции, секционные электрические печи для термической обработки корпуса до и после сварки, специальная испытательная машина с развиваемым усилием 6000—8000 т для исследования хрупкого разрушения деталей больших размеров и пр.). Для тщательного исследования оптимальной конструкции и внутренних напряжений корпуса создается модель корпуса диаметром 5 м и длиной 10 м. Помимо описания основных узлов реактора в докладе были изложены общие итоги научно-исследовательских и опытных работ по конструкционным материалам, по техно-

логии изготовления и методам контроля производства отдельных частей реактора.

Третий доклад «Некоторые вопросы проектирования, изготовления оборудования и строительства атомных электростанций» (Ч. Скленичка) касался других агрегатов электростанции А-1 (парогенераторов, газодувок вспомогательного оборудования первого контура станции, турбогенератора, арматуры и трубопроводов, системы регулирования). В вводной части доклада были рассмотрены особенности атомных электростанций, связанные с обеспечением локализации радиоактивных загрязнений, биологической защитой и безопасностью работы. В заключительной части были анализированы некоторые возможности и пути повышения экономической эффективности атомной электростанции.

В заключительном докладе председателя Чехословацкой комиссии по атомной энергии Я. Неуманна «Использование опыта и итогов работ, касающихся атомной электростанции А-1, в других отраслях народного хозяйства ЧССР» было подчеркнуто значение атомных электростанций для обеспечения Чехословакии достаточным количеством электроэнергии в будущем и указан вклад научных исследований для резкого повышения технического уровня работы некоторых заводов металлургической и машиностроительной промышленности страны.

Выступавшие в прениях представители институтов и заводов сообщили об итогах работ и обменялись опытом, что несомненно принесет определенную пользу, особенно в связи с предстоящей работой над проектированием новых атомных электростанций.

Участникам конференции были продемонстрированы технические фильмы, касающиеся ядерных реакторов (сварка корпуса и монтаж тепловыделяющих элементов для реактора KC-150, устройство для автоматического управления реактором) и постройки атомной электростанции А-1. Была организована также экскурсия в Государственный теплотехнический научно-исследовательский институт (в лабораторию по механическому и аэродинамическому испытанию тепловыделяющих элементов).

Конференция, которая явилась составной частью всенародного обсуждения, организованного Центральным Комитетом Коммунистической партии Чехословакии, по вопросам перспектив дальнейшего развития социалистического общества в ЧССР, в целом показала, что ядерная энергетика может и должна играть в будущем большую роль в энергетике страны. Однако для этого предстоит выполнить еще большую работу.

В резолюции конференции сформулированы основные задачи дальнейшей работы:

а) ускорение постройки атомной электростанции А-1, которая является основным звеном на пути технического освоения ядерной энергетики в ЧССР, а также составной частью создания атомных электростанций;

б) обеспечение разработки проекта промышленной атомной электростанции А-2 и ее постройка в течение семилетки (1964—1970 гг.);

* А. И. Алиханов и др. «Атомная энергия», 1, № 1, 5 (1956).

в) разработка комплексного перспективного плана развития ядерной энергетики как единственно возможного нового источника энергии в ЧССР в 70-х годах;

г) ускорение рассмотрения и осуществления сотрудничества, координации и разделения труда в области

ядерной энергетики между странами — членами Совета Экономической Взаимопомощи.

В заключение участники конференции одобрили предложение созвать осенью 1963 г. конференцию по тяжеловодным энергетическим реакторам.

С. Медонос

Совещание отдела физики плазмы Американского физического общества

В конце 1962 г. в Атлантик-Сити (шт. Нью-Джерси) состоялось 4 совещание отдела физики плазмы Американского физического общества. На совещании, на котором было зачитано около 200 докладов и сообщений, присутствовало 400 физиков, в том числе приглашенные из Великобритании, Канады, Советского Союза, Франции, ФРГ, Швеции и Японии.

На конференции было сообщено много новых результатов исследований, ведущихся в уже известных направлениях.

На стеллараторе С (Принстон) проведена серия интенсивных исследований с целью изучения поведения плазмы во время и после окончания омического нагрева. При работе с выключенными стеллараторными обмотками замечена сильная зависимость характера поведения плазмы от направления тока в плазме по отношению к⁺ удерживающему магнитному полю. Она проявляется в различии величины поглощаемой плазмой энергии, времени существования плазмы, положении плазменного шнура в камере, интенсивности свечения примесей. Лучшие результаты получаются при антипараллельном направлении тока в плазме и удерживающего магнитного поля; время удержания плазмы в этом случае в 2,7 раза больше, чем на стеллараторе В-3. Описанное различие поведения плазмы устраняется с помощью очень слабого поля H_{ϕ} (5 гс на оси $H_z = 35$ кэс), создаваемого четырьмя проводниками, уложенными вдоль камеры стелларатора поверх катушек удерживающего поля. Включение стабилизирующей стеллараторной обмотки также в значительной степени способствует этому.

Проведенные измерения показали, что основные потери на излучение приходится на долю кислорода (в начальной части импульса омического нагрева) и углерода (в поздней).

А. Бишоп и др. измеряли потери на излучение в стеллараторе С в области вакуумного ультрафиолета и подвели баланс энергии для различных значений подводимой извне мощности. Показано, что количество примесей невелико (в основном кислород и углерод), так как 80% излучаемой энергии приходится на линии гелия, заполняющего камеру. Если подводимая мощность не превышала 100 кет (ток меньше 4 ка), то баланс энергии можно целиком объяснить излучением. При увеличении тока подводимая мощность начинала превышать измеренную излучаемую мощность. Так, при токе 6 ка измеренная излучаемая мощность не превышала 50% подводимой. Температура, измеренная в этих экспериментах по отношению интенсивности линии ионизированного кислорода, была не выше 20 эв.

В. Стодък и др. установили, что в распадающейся холодной плазме наложение слабого внешнего электрического поля $\sim 0,01$ в/см вызывало появление тока плотностью ~ 1 а/см, образованного в основном малым количеством убегающих электронов, причем ток падал рез-

кими скачками, которые строго коррелировали при внешнем электрическом поле 0,01 в/см с всплесками шумов на электронных циклотронной и плазменной частотах и увеличением свечения линии H_{β} . Торможение убегающих электронов объяснено возбуждением электростатических колебаний в холодной плазме.

В других экспериментах исследовалась зависимость потерь плазмы от величины тока омического нагрева в стеллараторе. Оказалось, что скорость потерь частиц

хорошо согласуется с зависимостью $\sim \frac{H}{T_e}$. Для $H > 25$ кэс наблюдается большой разброс результатов и зависимость от H становится слабой.

Проведенные на стеллараторе В-66 измерения температуры ионов, нагреваемых с помощью ионных циклотронных волн, показали, что максимальная температура ионов достигает 250 эв, причем она быстро падает после выключения В4-генератора (постоянная времени ~ 20 мксек). Измерения проводились с помощью диамагнитной петли и анализатора энергии ионов.

Исследована неустойчивость плазмы в ливерморской магнитной ловушке с пробками (Table Top). Показано, что желобковая неустойчивость возникает лишь в определенном интервале значений плотности плазмы. При инжекции плазмы из титанового источника (В. Перкинс) вдоль оси системы и последующем сжатии ее быстрым магнитным полем пробок (время сжатия 80,35 и 16 мксек) было замечено, что плазменный шнур уходил с оси ловушки и начинал вращаться вокруг нее с угловой скоростью $\omega = 10^7$ сек⁻¹. Основное поле изменялось очень медленно (7500 и 460 мксек).

В экспериментах по взаимодействию плазмы (Дж. Маршалл), получаемой с помощью коаксиального инжектора ($v = 10^8$ см/сек), с магнитным полем пробки ($H = 25$ кэс) наблюдалось отражение дейтериевой плазмы от пробки, сопровождающееся излучением нейтронов интенсивностью $5 \cdot 10^6$ нейтрон/имп.

А. Ингленд методом электронного циклотронного резонанса в резонаторе, помещенном в магнитное поле пробочной конфигурации, получил в стационарных условиях плазму плотностью $\sim 10^{12}$ частиц/см³ с горячими электронами ($T_e = 50$ кэв) и холодными ионами. Выход нейтронов из плазмы составил 10^5 нейтрон/сек. Большая часть нейтронов имела энергию ниже 1 Мэв.

Р. Мотли и др. на установках Q исследовали возбуждение, распространение и бесстолкновительное поглощение ионных акустических колебаний в щелочных плазмах. В сильно ионизированной плазме плотностью $5 \cdot 10^{10} - 5 \cdot 10^{11}$ с помощью вольфрамовой сетки, помещенной в плазму, возбуждались и детектировались ионно-акустические колебания в интервале частот $10^4 - 10^5$ гц. Измеренные фазовые скорости не имели дисперсии и были равны 0,7 от фазовой скорости, предсказываемой теорией для бесстолкновительной изотермичес-