

В ряде работ симпозиума (К. Гарр и др., США; В. Эпплеби, У. Волф, США; К. Эрлих, Н. Пакан; ФРГ) показана существенная роль выделения избыточных фаз внутри зерна, которые в некоторых случаях могут стать зародышами для образования пор. Отсюда отрицательная оценка стабилизированной стали 347 по сравнению с нестабилизированными сталями типа 304 и 316. В то же время показано меньшее распухание стабилизированной стали 15Gr — 13Ni — Nb (4988) по сравнению со сталями 304 и 316. Отмечается также меньшее распухание стали 321 по сравнению со сталями 304 и 316.

Интересными с точки зрения оценки влияния состава на распухание являются результаты исследования высоконикелевых сплавов (Х. Брегер, Дж. Страалзунд, США), в которых обнаружено небольшое по сравнению со сталями распухание. Предполагают, что в дисперсионотвердеющих сплавах (например, PE-16) распухание сдерживается дисперсными частицами (Ni_3Nb и Ni_3Ti), препятствующими образованию дислокационных петель и тем самым способствующими взаимной аннигиляции пар Френкеля. Отсутствие существенного распухания в сплавах, не имеющих в своей структуре дисперсных выделений (инкалой-800), пока не находит достаточно обоснованной интерпретации. Обладая преимуществами по сравнению со сталями в отношении распухания, эти сплавы, однако, подвержены достаточно сильному высокотемпературному охрупчиванию.

Среди работ, не относящихся непосредственно к практическим аспектам изучения действия облучения на материалы, следует отметить работы по исследованию эффекта образования упорядоченной структуры пор и дислокационных петель в чистых металлах. Обобщение, сделанное на симпозиуме (Дж. Кульгиски и Дж. Бримелл, США), дает основание полагать, что в дальнейшем здесь может быть получена ценная информация относительно механизма порообразования и способов управления распуханием.

Характерным для симпозиума было представление докладов по исследованию таких свойств нержавеющей стали для быстрых реакторов, которые в значительно меньшей степени рассматривались применительно к тепловым реакторам: усталости, ползучести, длительных прочности и пластичности. Данные, представленные в докладах, свидетельствуют о существенном влиянии облучения быстрыми нейтронами на длительные прочностные характеристики (уменьшение длительной прочности и пластичности, повышение скорости ползучести). Величина этих изменений (например, увеличение скорости ползучести в 10—100 раз) указывает на необходимость детального учета этих эффектов при расчете элементов конструкций активных зон быстрых реакторов.

Следует отметить работы по исследованию действия облучения на механические свойства сплава циркалой-2. Исследовалась ползучесть образцов и труб из этого сплава в условиях облучения (Д. Вуд, Англия). Получены уравнения, связывающие скорость ползучести с условиями испытания при времени испытания до 40 тыс. ч. Изучались свойства трубок из сплава циркалой-2, облученных в виде оболочек твэлов (Д. Харди, Канада). Существенный вывод последней работы — исходная пластичность сплава для обеспечения работоспособности оболочек твэлов должна составлять 25—30%.

Помимо исследований, связанных с использованием материалов в тепловых и быстрых реакторах, были представлены работы по изучению действия облучения на тугоплавкие материалы (ниобий и его сплавы) применительно к использованию их в качестве конструкционных материалов термоядерных установок.

Таким образом, был рассмотрен широкий круг наиболее актуальных материаловедческих проблем реакторостроения. Материалы симпозиума предполагается опубликовать в виде сборника в начале 1973 г.

П. А. ПЛАТОНОВ

Заседание Международного комитета по ядерным данным

Международный комитет по ядерным данным (МКЯД — INDC) известен под таким названием с 1968 г. Ранее существовала Международная рабочая группа по ядерным данным. Очередное (пятое) заседание МКЯД проходило в Вене с 17 по 21 июля 1972 г. В его работе приняли участие представители многих стран мира, а также МАГАТЭ, Евратома и Центра по ядерным данным в Сакле. Председатели комитета меняются каждые два года; с 1 января 1972 г. им является представитель СССР (Л. Н. Усачев).

После утверждения протокола предыдущего заседания, рассмотрения выполнения конкретных рекомендаций и отчета председателя МКЯД за 1970 — 1971 гг. Г. Колстеда (США) комитет перешел к обсуждению экспериментальных исследований, выполненных за прошедший год.

Основное внимание продолжает уделяться измерениям констант в областях наибольших расхождений данных для изотопов, определяющих работу реакторов: величины α для U^{235} , Pu^{239} , сечения деления U^{235} , Pu^{239} и других изотопов, неупругого рассеяния и захвата нейтронов U^{238} , среднего числа и спектров нейтронов

деления, а также сечения захвата для делящихся и конструкционных материалов. Опыты характеризуются не только уменьшением величины погрешности данных при измерениях в отдельных точках, но и стремлением получать возможно более точные результаты в широкой области энергий нейтронов при одних и тех же экспериментальных условиях. Например для α Pu^{239} получены значения от 0,02 эв до 400 кэв (США), для α U^{235} и Pu^{239} от 0,01 до 1 Мэв (СССР), для (n, f) U^{235} от 0,8 до 30 Мэв (ФРГ). Однако за прошедший год не удалось выяснить причин расхождения данных, полученных в разных условиях, для таких важных величин, как значение γ для Cf^{252} или характеристики спектров мгновенных нейтронов деления U^{235} и Pu^{239} ; последнему вопросу было посвящено специальное международное совещание консультантов в августе 1971 г., рекомендации которого были одобрены комитетом.

При сравнении результатов экспериментов, выполненных с большой точностью, значительную роль играют используемые опорные стандартные сечения. На заседании были утверждены представленные подкомитетом МКЯД по стандартным сечениям следующие реакции,

рекомендуемые в качестве стандартов: $H^1 (n, p)$; $Li^6 (n, \alpha)$; $B^{10} (n, \alpha)$; $Au^{197} (n, \gamma)$; $U^{235} (n, f)$ и $He^3 (n, p)$. Признано, что необходимо дальнейшее уточнение сечений указанных процессов, например $U^{235} (n, f)$, особенно в области 0,1—1 Мэв, или $Li^6 (n, \alpha)$ при энергии выше 100 кэв. Подробно стандартные реакции будут обсуждаться на специальном совещании МАГАТЭ, которое состоится в ноябре 1972 г.

В настоящее время значительно увеличился объем работы по оценке ядерных данных, которая ведется с широким использованием ЭВМ. Ряд стран, в том числе и СССР, передают свои оцененные данные в МАГАТЭ для обмена. Однако в комитете существует договоренность об обмене оцененными данными только для перечисленных выше стандартов. Ввиду этого не был положительно решен вопрос об издании международного бюллетеня, который освещал бы проводимые и планируемые работы по оценке. Подкомитет МКЯД по расхождениям в наиболее важных ядерных данных и по оценке ядерных данных решил перестроить свою работу, распределив ответственность за эти величины между членами подкомитета: за три месяца до очередного заседания МКЯД каждый член подкомитета должен послать председателю обзор данных по закрепленной за ним величине, чтобы на заседании МКЯД можно было обсудить всю совокупность данных.

На состоявшемся во время заседания МКЯД тематическом семинаре по неупругому рассеянию быстрых нейтронов было заслушано восемь докладов, посвященных методическим разработкам, измерениям, оценке и теоретическим расчетам данных; наибольшее внимание было уделено новым исследованиям U^{238} .

Четыре центра в мире (в Брукхейвене, Вене, Обнинске, Сакле) собирают, систематизируют, обрабатывают и хранят ядерные данные, организуют их оценку и обмен ими. Обмен экспериментальными данными ведется на основе системы EXFOR; комитетом было принято предложение о включении в эту систему данных о продуктах деления. Обсуждались также результаты совещания четырех центров в октябре 1971 г. и различные аспекты обмена данными, в частности сроки получения и причины задержки ответов на запросы. Увеличение потока информации за последние годы можно проследить по числу записей в сборниках СИИДА: 1969 г. — 55 тыс., 1971 г. — 75 тыс., май 1972 г. — 87 тыс. записей.

На заседании подробно обсуждалось намеченное на конец этого года первое издание мирового списка запросов на измерения ядерных данных (WRENDA) и порядок его последующих изданий. Было решено обратиться к странам — участницам и в реакторный отдел МАГАТЭ с просьбой начать постоянную работу по технико-экономическим обоснованиям допустимых величин погрешностей реакторных и защитных пара-

метров, обусловленных неточностями в ядерных данных. Было уточнено, что под ошибкой во WRENDA понимается одно стандартное отклонение. Комитет одобрил и рекомендовал для быстрого распространения представленный подкомитетом по гарантиям и подготовленный в настоящее время на основании данных СССР, США и ФРГ лист запросов на ядерные данные для разработки технических методов системы гарантий, а также обсудил работу, проводимую по составлению подобного листа для термоядерных реакторов.

В повестке дня МКЯД были вопросы по ненейтронным ядерным данным. Комплексные расчеты реакторов деления и защиты от излучения, инженерные проработки термоядерных реакторов, технические методы системы гарантий, активационный анализ, применение радиоизотопов и ускорителей в медицине, биологии, промышленности, а также астрофизика и ядерная физика требуют сбора и хранения, систематизации, компиляции и оценки большого количества ядерно-спектроскопической информации ненейтронного характера. Кроме того, не существует еще и системы международного обмена этой информацией. МАГАТЭ создало международную рабочую группу по данным о структуре ядра и ядерных реакциях. В марте 1972 г. группа провела в Вене свое первое заседание, на котором рассматривалось современное состояние дел в области компиляции и оценки ненейтронных ядерных данных в разных странах и обсуждались области применения этих данных. Затем подготовительный комитет (Канада, СССР, США, Франция) наметил тематику международного симпозиума по применению ядерных (нейтронных и ненейтронных) данных в науке и технике, который будет проведен МАГАТЭ в марте 1973 г. в Париже. На заседании МКЯД все обсуждение в сущности свелось к одному вопросу, а именно, будет ли эта группа подкомитетом МКЯД или самостоятельной ячейкой в решении всех дел, за исключением некоторых рекомендаций финансового характера. Решение было отложено до следующего заседания МКЯД с тем, чтобы иметь возможность учесть информацию, которая появится при подготовке и проведении симпозиума.

В 1972 г. МАГАТЭ выделило 15 тыс. долл. на приобретение развивающимися странами образцов и мишеней для исследований по ядерным данным. Комитет познакомился с полученными запросами и одобрил процедуру распределения образцов и мишеней, подчеркнув при этом, что поддержка должна оказываться работам, отвечающим спискам запросов.

Третья конференция МАГАТЭ по ядерным данным намечена на 1974 г. В ноябре 1973 г. состоится первое заседание ее подготовительного комитета.

Следующее заседание МКЯД будет проведено в Вене в октябре 1973 г.

Г. Б. ЯНЬКОВ

Вторая Международная конференция по импульсной плазме с высоким β

Вторая конференция по импульсной плазме с высоким β проходила с 3 по 6 июля 1972 г. в Институте физики плазмы им. Макса Планка в Гархинге (ФРГ). В работе конференции приняли участие 143 физика из 11 стран, в том числе из Советского Союза.

Было заслушано 64 доклада, обсуждение которых проводилось на семи неперекрывающихся по времени секциях.

На первой секции в основном рассматривались быстрые тороидальные Z- и θ -пинчи. С особым интересом