

Конференции и совещания

IV Всесоюзная конференция по диссоциирующим газам

2—6 июня 1975 г. в Минске проходила IV Всесоюзная конференция по диссоциирующим газам как теплоносителям и рабочим телам АЭС. Она проводилась в соответствии с планом АН СССР при участии ГКАЭ, ГКНТ, Отделения физико-технических проблем энергетики АН СССР и Научного совета АН СССР «Теплофизика». В работе конференции приняли участие 350 человек от 75 научно-исследовательских институтов, предприятий, организаций, ряда министерств и ведомств страны.

На пленарных заседаниях было заслушано шесть обзорных докладов по основным направлениям исследований диссоциирующих газов; на секционных — 205 докладов и сообщений.

Работали семь секций: атомные электростанции, схемы и циклы на диссоциирующих газах; теплофизические свойства диссоциирующих газов и жидкостей; теплообмен диссоциирующих теплоносителей; динамика диссоциирующих теплоносителей; конструкционные и топливные материалы, узлы и технология диссоциирующих теплоносителей; физика быстрых реакторов с диссоциирующим теплоносителем; динамика, управление и регулирование ядерных энергетических установок на диссоциирующих теплоносителях.

Участники конференции отметили, что за истекшие три года после III Всесоюзной конференции проводились комплексные фундаментальные исследования теплофизических, физико-химических и технологических свойств N_2O_4 в области температур 25—500°С и давлений 1—170 ат и конструкционных материалов для N_2O_4 в области температур до 750°С. Достигнут значительный прогресс в освоении технологии N_2O_4 более чем на 50 стендах в ИЯЭ АН БССР, Государственном институте прикладной химии (ГИПХ) и других институтах; накоплен двухлетний опыт эксплуатации реакторной петлевой установки на N_2O_4 . Наряду с фундаментальными научными исследованиями N_2O_4 , большим комплексом экспериментов, проведены проектные разработки АЭС на диссоциирующих газах.

Активно развивается сотрудничество трех академий наук — Украинской, Молдавской и Белорусской по комплексной проблеме «Разработка научно-технических основ создания реакторов на быстрых нейтронах с диссоциирующим теплоносителем». Экспериментальная база ИЯЭ АН БССР, ГИПХ и других институтов пополнилась новыми современными экспериментальными установками, позволяющими проводить исследования и проектные разработки на высоком научном уровне. Большим достижением в освоении технологии N_2O_4 является создание и успешная эксплуатация в течение более 13 000 ч реакторной петлевой установки на N_2O_4 .

Конференция отметила основные научные достижения по решению рассматриваемой проблемы. На основе комплексных исследований физико-химических и теплофизических свойств N_2O_4 до 170 ат и 500°С составлен справочник теплофизических и физико-химических свойств N_2O_4 . Большим достижением явилась научная разработка в ИЯЭ АН БССР и ГИПХ нового модифицированного теплоносителя «нитрина» на основе N_2O_4 с некоторыми технологическими добавками и завершение первого цикла изучения его физико-химических и теплофизических свойств. Созданы математические двух- и трехмерные модели расчета процессов ламинарного и турбулентного теплопереноса в круглой трубе и пучке стержней для N_2O_4 с учетом кинетики химических реакций и получены первые численные результаты. Выполнен цикл экспериментальных исследований однотрубных и многотрубных регенераторов и конденсаторов, выявлены возможности интенсификации в два — пять раз теплообмена в однофазных потоках N_2O_4 , а также при конденсации N_2O_4 в трубе. Проведены экспериментальные работы по определению коэффициентов расхода, скорости звука в соплах и испытаны модели ступеней газовых турбин на N_2O_4 ; получены новые результаты в испытаниях подшипников и уплотнений для турбин и насосов на N_2O_4 . Реконструирован реактор ИРТ-Р и увеличена его мощность до 4 МВт; построена и успешно эксплуатируется с 1973 г. газовая петлевая установка тепловой мощностью 100 кВт с ядерным нагревом в реакторе, где проводятся ресурсные испытания конструкционных материалов, топливных композиций и твэлов в атмосфере N_2O_4 . Выполнены ресурсные испытания конструкционных материалов под напряжением, при термомоциклировании, при работе в зоне фазовых переходов теплоносителя; получены общие закономерности взаимодействия материалов с N_2O_4 , что позволило сформулировать научные основы подбора и разработки коррозионно-стойких сталей и сплавов для элементов и узлов на N_2O_4 . Подобраны, рекомендованы, применены и успешно используются конструкционные материалы в действующих стендах на N_2O_4 .

Испытания на экспериментальных теплофизических стендах в реакторной петлевой установке показали явные технологические преимущества нового модифицированного диссоциирующего теплоносителя — нитрина; достигнуты значительные успехи в поддержании требуемых качеств теплоносителя за счет периодической работы ректификационной колонки; отработаны хроматографические методы оперативного контроля состава диссоциирующего теплоносителя. Выполнены исследования по физической и теплофизической оптимизации

параметров газоохлаждаемых быстрых реакторов, сравнительные расчеты физических характеристик быстрых реакторов на натрия, гелия и N_2O_4 . Исследовано и выявлено значительное влияние физических характеристик быстрого реактора с N_2O_4 на снижение потребности в природном уране развивающейся ядерной энергетики. В результате освоения N_2O_4 при 150—170 ат и 450—500°С на действующих стендах, экспериментальных исследований ее теплофизических характеристик и испытаний конструкционных и топливных материалов показана техническая возможность достижения в газоохлаждаемых быстрых реакторах на N_2O_4 удельных теплонапряженностей 1000—1200 кВт/л, высоких характеристик воспроизводства ядерного горючего ($K_B = 1,5 \div 1,6$; $T_2 = 4,5 \div 5$ лет).

Выполненные исследования позволили разработать технические предложения по одноконтурной АЭС мощностью 1000—1200 МВт (эл.), включающие выбор и обоснование параметров тепловой схемы (150 ат, 450°С) газоохлаждаемого быстрого реактора на N_2O_4 , теплообменного оборудования, газовой турбины, насосов, вспомогательных систем, разработать вопросы технологии и безопасности АЭС.

Широкое обсуждение на конференции получило проектируемые характеристики АЭС БРИГ-75 [максимальный поток быстрых нейтронов $7 \cdot 10^{15}$ нейтр./ $(cm^2 \cdot c)$, размеры кассеты, тепловая мощность реактора 250 МВт]. Признано, что выбранные параметры достаточно представительны для ресурсных испытаний горючего и кас-

сет реактора типа АЭС БРГД-1000-1500 МВт (эл.), а газовая турбина на N_2O_4 должна быть укрупнена до 75—100 МВт с сохранением по условиям безопасности при одноконтурной схеме АЭС трех-четырёх петлевых контуров охлаждения реактора.

На пленарных заседаниях, секциях и рабочих группах отмечалось, что уровень научно-технических и проектных разработок, степень изученности теплофизических и технологических свойств N_2O_4 , число успешно работающих в течение нескольких лет крупномасштабных тепловых стендов и реакторных петлевых установок показывают возможность разработки технически проекта АЭС БРИГ-75. Отмечено также, что за истекшие годы в работах по диссоциирующим газам плодотворно сочетались фундаментальные исследования, научно-технические разработки и принципиально новые проектные решения. Признана перспективность продолжения работ по АЭС с быстрыми реакторами на N_2O_4 , необходимость расширения научно-исследовательских работ по комплексному изучению теплофизических и технологических свойств модифицированного диссоциирующего теплоносителя, разработки проекта перспективной АЭС с газоохлаждаемыми быстрыми реакторами на N_2O_4 мощностью 1200—1500 МВт (эл.) и дана рекомендация по ускорению создания опытно-промышленной АЭС БРИГ-75. Выделены главные направления исследований в X пятилетке и установлен срок следующей конференции — 1978 г.

НЕСТЕРЕНКО В. В.

Первая европейская ядерная конференция

С 21 по 25 апреля 1975 г. в Париже проходила Европейская ядерная конференция — первая конференция Европейского ядерного общества. Девиз конференции — «зрелость ядерной энергии». В конференции приняли участие около 3 тыс. человек из 47 стран. Доклады были как заказные, так и предложенные самими участниками. Заказные доклады заслушивались на пленарных и специальных секционных заседаниях, предложенные — на дополнительных параллельных секционных заседаниях.

На открытии конференции с приветственным словом выступил премьер-министр Франции Ж. Ширак.

В докладах, представленных на пленарные заседания, обсуждались следующие вопросы: потребности в энергии и ресурсы; роль ядерной энергетики в производстве энергии и достижения; размещение и окружающая среда; безопасность и защита; снабжение горючим (ураном, плутонием, торием); циклы облученного горючего; другие применения (кроме производства электроэнергии); стоимость строительства АЭС; стоимость эксплуатации АЭС; тяжеловодные реакторы, опыт их эксплуатации; легководные реакторы, опыт эксплуатации; газоохлаждаемые реакторы, опыт эксплуатации; высокотемпературные реакторы, опыт эксплуатации; опыт эксплуатации прототипных быстрых реакторов «Феникс» и «Дунрей»; промышленное и коммерческое применение быстрых реакторов в различных странах.

На дополнительных заседаниях (сессиях) рассматривались: проекты и конструкции; опыт эксплуатации; создание компонентов активной зоны; обращение в горючим; ядерная безопасность и защита; гарантия качества и надежность; изготовление горючего; переработка,

транспортирование и обращение с радиоактивными отходами; низко- и высокотемпературное технологическое тепло; гидродинамика и теплопередача. На специальных сессиях с приглашенными докладчиками обсуждались: лицензирование; синтез; специальные применения (ядерные суда, взрывы в мирных целях и др.); методы обогащения; финансирование и страхование; обучение и тренировка персонала.

Всего на конференцию было представлено примерно 500 докладов, Организационный комитет отобрал около 350 докладов. До начала конференции был издан сборник расширенных аннотаций всех докладов. Доклады или тезисы докладов пленарных заседаний и полные тексты докладов на дополнительных секциях не распространялись. К осени 1975 г. предполагается издание материалов конференции в двух томах издательством «Пергамон Пресс».

Основное внимание собравшихся концентрировалось на пленарных заседаниях. Дополнительные сессии проходили одновременно по 11—13 различным темам и представляли возможность докладчикам лишь кратко охарактеризовать сведения, содержащиеся в докладах. Структура и содержание пленарных заседаний раскрывают целевую направленность конференции и характер основных проблем, интересующих специалистов ядерной энергетики в различных и прежде всего в европейских странах.

Наибольшее внимание на конференции было уделено масштабам развития ядерной энергетики и топливным ресурсам, сопоставлению различных путей развития ядерной энергетики и роли реакторов-размножителей, экономике ядерной энергетики и ее производственному обеспечению, кооперации разных стран и стандартиза-