

III Всесоюзная конференция по диссоциирующим газам

В январе 1972 г. в Институте ядерной энергетики АН БССР (ИЯЭ АН БССР) состоялась III Всесоюзная конференция по диссоциирующим газам как теплоносителям и рабочим телам АЭС. Конференция проводилась в соответствии с планом АН СССР при участии Государственного комитета Совета Министров СССР по науке и технике, Государственного комитета по использованию атомной энергии СССР и Отделения физико-технических проблем энергетики АН СССР.

В работе конференции приняло участие 317 человек из 89 научно-исследовательских институтов, предприятий, организаций и ряда министерств и ведомств страны.

На пленарном заседании было заслушано четыре обзорных доклада по некоторым из основных направлений работ в области диссоциирующих теплоносителей («Газоохлаждаемые быстрые реакторы на диссоциирующих газах» А. К. Красина, «Разработка и оптимизация параметров атомных электростанций с газоохлаждаемым быстрым реактором на диссоциирующем теплоносителе с мощностью блока 1000 Мвт (эл.)» В. Б. Нестеренко, «Коррозия материалов в четырехокиси азота» А. М. Сухотина). На секционных заседаниях заслушано 125 докладов и сообщений.

Работа конференции проводилась по шести секциям:

1. Схемы и циклы энергетических установок на диссоциирующих газах.

2. Теплофизические свойства химически реагирующих газов.

3. Теплообмен диссоциирующего теплоносителя.

4. Газодинамика диссоциирующего теплоносителя.

5. Технология диссоциирующих теплоносителей и коррозионная стойкость материалов в диссоциирующих системах.

6. Вопросы физики быстрых реакторов с диссоциирующими газовыми теплоносителями.

Участники конференции отметили, что за истекшие три года после II Всесоюзной конференции достигнут значительный прогресс в изучении свойств и возможностей использования диссоциирующих газов как теплоносителей и рабочих тел АЭС. Большой комплекс исследований осуществлен в головной организации по этому направлению — ИЯЭ АН БССР и ряде других организаций.

Были выполнены следующие работы:

1) проведены расчетно-теоретические исследования термодинамических и переносных свойств диссоциирующей системы N_2O_4 в широком диапазоне температур и давлений; рассчитаны значения соответствующих констант с учетом неидеальности газа; исследовано влияние кинетики химических реакций на термодинамические и переносные свойства химически реагирующих газовых систем;

2) экспериментально исследованы термодинамические и переносные свойства N_2O_4 в докритической области параметров и получены экспериментальные значения соответствующих констант;

3) получены экспериментальные данные по теплопроводности и изобарной теплоемкости N_2O_4 при закритических параметрах (давлениях до 160 *ата* и температурах до 500°С);

4) разработана методика и составлена программа расчета термодинамического цикла на N_2O_4 с учетом кинетики химических реакций;

5) выполнены обширные экспериментальные исследования теплообмена в химически реагирующей системе N_2O_4 и получены данные по конвективному теплообмену

в докритической и закритической областях параметров, теплообмену при кипении и конденсации;

6) разработаны математические модели и созданы программы на ЭВМ теплового расчета газоохлаждаемого ядерного реактора, теплообменных аппаратов и газовых турбин на химически реагирующих теплоносителях для случая химического равновесия и для случая конечных скоростей химических реакций;

7) исследован состав химически реагирующего теплоносителя N_2O_4 в статических условиях и в условиях протока при давлениях до 10 *ата* и температурах до 600°С;

8) исследована терморadiационная стойкость N_2O_4 в статических условиях при давлениях до 50 *ата* и температурах 200—550°С;

9) экспериментально исследована коррозионная стойкость конструкционных материалов в среде N_2O_4 в статических условиях при 150 *ата* и 700°С и в динамических условиях при скоростях 30—50 *м/сек*, давлениях до 150 *ата* и температурах до 550°С;

10) в ИЯЭ АН БССР создан укрупненный газодинамический стенд «Вихрь-1» тепловой мощностью 1000 *квт* с турбиной на диссоциирующем газе; проведенные на этом стенде исследования (при 500°С и 5 *ата*) подтвердили термическую обратимость замкнутых газожидкостных циклов на диссоциирующем N_2O_4 и возможность длительной стабильной работы энергетических установок на этом теплоносителе;

11) впервые в Советском Союзе на реакторе ИРТ ИЯЭ АН БССР создана петлевая установка ПГЖ-1, на которой исследована терморadiационная стойкость N_2O_4 в условиях n - γ -излучения реактора, а также получены первые результаты по коррозионной стойкости конструкционных материалов и отработаны некоторые элементы технологии использования теплоносителя N_2O_4 в ядерных реакторах;

12) исследованы теплофизические и физические характеристики быстрых реакторов большой мощности на N_2O_4 и проведено технико-экономическое сравнение быстрых реакторов с различными теплоносителями (N_2O_4 , He и CO_2); показаны преимущества быстрых реакторов с диссоциирующим газовым теплоносителем и перспективность их применения в большой энергетике.

Таким образом, в настоящее время при головной роли ИЯЭ АН БССР разработаны научно-технические основы для использования диссоциирующих газов в качестве теплоносителей и рабочих тел АЭС, причем полученные результаты позволяют надеяться на создание мощных быстрых реакторов на диссоциирующем теплоносителе с временем удвоения 5—7 лет.

В решении конференции отмечена большая перспективность продолжения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по созданию АЭС с газоохлаждаемыми быстрыми реакторами мощностью 1000 Мвт (эл.) на N_2O_4 при параметрах газа 150—170 *ата* и 450—500°С. Указано, что наряду с проектными разработками, направленными на создание опытно-промышленной АЭС БРГ-30 и промышленных АЭС мощностью порядка 1000 Мвт (эл.) с газоохлаждаемыми быстрыми реакторами на диссоциирующем N_2O_4 , необходимы дальнейшие фундаментальные исследования свойств и отработка технологии использования N_2O_4 в ядерной энергетике. Выделены главные направления исследований и установлен срок следующей конференции—1975 г.

Тезисы докладов Конференции опубликованы.

В. Б. НЕСТЕРЕНКО