

- в исследовательском реакторе с шариковыми микротвэлами можно ожидать снижение топливных затрат по сравнению с традиционными твэлами исследовательского реактора.

Очевидно, что воплощение потенциальных преимуществ, заключенных в микротвэлах, потребует решения многих научно-технических и проектно-конструкторских задач, важнейшей из которых является создание конструкции тепловыделяющей сборки с микротвэлами, обеспечивающей надежную и безопасную работу исследовательского реактора.

Одним из научных направлений исследований, на предлагаемом строительстве в Республике Беларусь исследовательском реакторе, может быть экспериментальное исследование в каналах исследовательского реактора теплогидравлических и нейтронно-физических параметров тепловыделяющихборок на основе шариковых микротвэлов.

НАУЧНОЕ СОПРОВОЖДЕНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА АЭС В БЕЛАРУСИ

В.И. Кувшинов

Объединённый институт энергетических и ядерных исследований - Сосны
НАН Беларуси

В докладе изложены задачи Государственной программы "Научное сопровождение развития атомной энергетики в Республике Беларусь на 2009 – 2010 годы и на период до 2020 года", основной целью которой является разработка и внедрение научно-технических предложений об оптимизации технологических процессов, повышающих ядерную, радиационную и экологическую безопасность, физическую защиту, а также эффективность объектов атомной энергетики. Выполняются 12 мероприятий.

Реализация Государственной программы позволит наиболее эффективно использовать при строительстве АЭС существующий промышленный, индустриальный и кадровый потенциал Республики Беларусь, обеспечить минимизацию негативного влияния ядерных объектов на окружающую среду и население, разработать мероприятия по повышению эффективности работы АЭС. Будут подготовлены кадры высшей квалификации для решения проблемных вопросов в ходе строительства и эксплуатации первого и последующих блоков АЭС, повышена эффективность работы станции и в итоге существенно подняты жизненные стандарты населения Республики Беларусь.

ГИДРОДИНАМИКА И ТЕПЛОТДАЧА ПРИ ТЕЧЕНИИ ДВУХФАЗНОЙ ЖИДКОСТИ ЧЕРЕЗ ЗАСЫПКУ ШАРОВ

В. В. Сорокин

Объединённый институт энергетических и ядерных исследований - Сосны
НАН Беларуси

Гидродинамика и теплоотдача двухфазных потоков в засыпках частиц интенсивно исследуются в связи с перспективами применения ядерного топлива в форме шаровых элементов в активных зонах кипящих водяных реакторов и водо-водяных реакторов с водой под давлением. Тепловыделяющий элемент представляет собой шар диаметром 0,5–2 мм, состоящий из топливного ядра и защитной оболочки. Замена стержневой тепловыделяющей сборки (ТВС) ВВЭР второго или третьего поколений на насыпную ТВС с микротвэлами позволяет поднять показатели безопасности установки до уровня техники четвертого поколения. Для осуществления разработки актуальны знания в области гидродинамики и теплообмена в трёхфазных системах, состоящих из воды, пара и засыпки шаров.

Проведено обобщение экспериментальных и теоретических данных при течении двухфазных потоков через шаровые засыпки. Предложены зависимости для расчёта потерь давления от основных характеристик потока, соотношение между массовым расходным и истинным объёмным паросодержаниями. Расчётные и имеющиеся экспериментальные данные совпадают удовлетворительно. Для двухфазной системы вода-пар совпадение наблюдается до абсолютного давления 16 МПа – предела диапазона исследованного экспериментально.

На основе анализа этих зависимостей установлено, что равномерное по сечению засыпки распределение газовой фазы может быть устойчивым и неустойчивым, а при массовом расходном паросодержании более 0,1–0,2 на поверхности шаров могут существовать сухие пятна (зоны не смоченные жидкостью) и линии тройного контакта фаз газ–жидкость–твёрдое тело.

Опираясь на модельный механизм испарения жидкости преимущественно с менисков вдоль линий тройного контакта фаз газ–жидкость–твёрдое тело на поверхности микротвэлов, удаётся адекватно описать теплоотдачу в засыпке в широком диапазоне параметров. Эта форма теплоотдачи устойчива и перспективна для технического использования. Увеличение массовой скорости движения теплоносителя существенно улучшает теплоотдачу.