

Отзыв

на автореферат диссертации Томащика Дмитрия Юрьевича «Модуль CONT_TH для расчета теплогидравлических параметров атмосферы в герметичном ограждении РУ с водяным теплоносителем при тяжелых авариях»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.9 – «Ядерные энергетические установки, топливный цикл, радиационная безопасность»

Обоснование безопасности при запроектных (тяжелых) авариях на АЭС с водо-водяными реакторами является одним из требований, предъявляемых надзорным органом к эксплуатирующей организации. Важным аспектом указанного обоснования является определение состояния атмосферы в пределах герметичного ограждения РУ с точки зрения пожаробезопасности и как промежуточного источника распространения ПД. В качестве расчетного средства с этой целью на предприятиях РФ используется разработанный ИБРАЭ код СОКРАТ, в состав которого входит модуль CONT_TH.

В общем случае моделирование теплогидравлики многокомпонентной среды, в частности, осложненной процессами массо- и теплообмена, требует применения CFD-кодов, что обуславливает большие временные затраты при расчетах нестационарных задач значимого пространственного масштаба. Очевидно, что подобный подход при разработке хотя бы одного модуля привел бы к существенному увеличению времени счета при использовании кода СОКРАТ. Как известно, для предотвращения такого негативного эффекта в модуле HEFEST свободноконвективный теплообмен в расплаве кориума моделируется эффективной теплопроводностью. Поэтому тема диссертации Д.Ю. Томащика, которая посвящена разработке модуля CONT_TH, обеспечивающего минимальные затраты машинного времени в теплогидравлических расчетах атмосферы в пределах ГО РУ, представляется актуальной.

Прежде всего, можно отметить цельность диссертационной работы, которая включает в себя разработку математической модели, ее численную реализацию, валидацию разработанного программного модуля и расчетный анализ сложных теплогидродинамических процессов под оболочкой контейнента. При этом соискателем продемонстрированы хорошее понимание физики анализируемых процессов и эрудиция в смежных областях знаний.

Следует также отметить хороший уровень валидационной работы, включающей как сопоставление расчетов с экспериментальными данными, так

и кросс-верификационные расчеты. Причем во всех случаях обеспечивается близость результатов.

Замечание по автореферату

Несмотря на ограниченный объем автореферата, в него следовало включить краткие сведения:

- о влиянии/невлиянии на нодализацию спринклеров и рекомбинаторов;
- о модели рекомбинатора;
- о массообмене на поздней стадии тяжелой аварии между водородной атмосферой внутри ЯР и парогазовой атмосферой под оболочкой контейнента;
- об учете выхода на поздней стадии тяжелой аварии пара, газа и аэрозолей из ловушки расплава.

Замечание не снижает качества работы, которая выполнена на хорошем научном уровне, и ее результаты имеют большое практическое значение.

Судя по автореферату, диссертация удовлетворяет требованиям ВАК, а Д.Ю. Томацки заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук.

Ведущий научный сотрудник

В.С. Грановский

Подпись В.С. Грановского удостоверяю:

Заместитель генерального директора
по НИОКР ФГУП «НИТИ
им. А.П. Александрова»



А.Л. Дмитриев

Грановский Владимир Семенович
ведущий научный сотрудник, кандидат технических наук,
ученое звание: старший научный сотрудник
ФГУП «Научно-исследовательский технологический институт
им. А.П. Александрова»
188540, г. Сосновый Бор, Ленинградской обл., Копорское шоссе, д. 72
т. 81369-60386; foton@niti.ru