

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Григорьева С. Ю. «**Моделирование процессов конвективного перемешивания и пристеночного массообмена в задачах анализа водородной безопасности АЭС при тяжелой аварии**», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Диссертация Григорьева С.Ю. посвящена численному моделированию задач, относящихся к различным аспектам анализа водородной безопасности АЭС в условиях, характерных для тяжелой аварии. В ней рассмотрены вопросы моделирования многокомпонентных и многофазных течений с основным упором на процессах формирования и разрушения стратификации водорода, а также на процессах пристеночного и объемного тепло и массообмена. Анализ водородной безопасности на АЭС является чрезвычайно важной и актуальной прикладной задачей, особенно принимая во внимание недавние события на АЭС Фукусима в Японии. Поэтому тема диссертационной работы является безусловно актуальной.

Диссертация Григорьева С.Ю. состоит из введения, четырех глав, заключения и приложения. Во введении определены цели и задачи работы. В первой главе сделаны обзор и сравнение подходов и методов, применяющихся в настоящее время в атомной отрасли в задачах анализа водородной безопасности АЭС. Отмечены преимущества и недостатки этих подходов. Во второй главе приведено описание используемых в работе математических моделей. Автором использован подход решения систем уравнений, осредненных по Рейнольдсу, которые решаются совместно с двухпараметрической $k-\epsilon$ моделью турбулентности. Приведены примеры разработанных автором оригинальных моделей. К ним относятся модель пристеночной конденсации водяного пара, химии водорода на поверхности каталитических пластин и модель конденсатора-теплообменника, основанная на упрощенном подходе пористой среды. Третья глава посвящена моделированию процессов формирования и разрушения стратификации на

примере легкого газа, имитирующего водород. Приведены результаты моделирования серии крупномасштабных экспериментов по водородной безопасности, посвященных вопросам разрушения стратификации легкого газа под действием систем безопасности (конденсатора-теплообменника и спринклерной системы) и плавучих струй, а также верификации модели конденсатора-теплообменника. В последней, четвертой, главе приведены результаты моделирования экспериментов, посвященных вопросам пристеночного массообмена, а также верификации разработанных автором математических моделей пристеночной конденсации водяного пара и поверхностной химии водорода. Показано хорошее совпадение результатов расчетов с экспериментальными данными. В заключении приводятся основные выводы диссертационной работы и перечислены положения, выносимые автором на защиту.

Результаты диссертационной работы опубликованы в рецензируемых журналах из списка ВАК и международных журналах по тематике ядерной безопасности и докладывались на российских и международных конференциях.

По содержанию автореферата существенных замечаний нет.

В целом, по содержанию автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Григорьева С.Ю. «Моделирование процессов конвективного перемешивания и пристеночного массообмена в задачах анализа водородной безопасности АЭС при тяжелой аварии» является самостоятельной и завершенной работой. Она удовлетворяет всем требованиям ВАК, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Кандидат физико-математических наук,
старший научный сотрудник лаборатории 71
Института Проблем Безопасного Развития
Атомной Энергетики
Российской Академии Наук



Сорокин А.А.

3 мая 2017 года

Подпись Сорокина Андрея Александровича удостоверяю:

Начальник отдела кадров Института
проблем безопасного развития атомной
энергетики Российской академии наук



Прокофьева Т.Ф.

Телефон: 8-495-955-2394

E-mail: sorokin@ibrae.ac.ru

Почтовый адрес: Россия, 115191, г. Москва, Большая Тульская ул., д. 52.