

Рецензия

на диссертацию Ильясовой Ольги Хисамовны на соискание ученой степени кандидата технических наук на тему «РАЗВИТИЕ И ВАЛИДАЦИЯ ТЕПЛОГИДРАВЛИЧЕСКОГО ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА HYDRA-IBRAE/LM ДЛЯ РЕАКТОРНЫХ УСТАНОВОК С ЖИДКОМЕТАЛЛИЧЕСКИМ ТЕПЛОНОСИТЕЛЕМ»

Диссертация посвящена важной прикладной задаче – разработке программных средств, предназначенных для анализа тепло-гидравлических процессов в ядерных реакторах с жидкометаллическим охлаждением. Программа HYDRA-IBRAE/LM используется также для анализа аварийных процессов и обоснования безопасности РУ. Это предъявляет повышенные требования к адекватности и точности моделирования всех существенных тепло-гидравлических явлений, сопровождающих развитие аварий. Поэтому задачу по усовершенствованию отдельных модулей кода HYDRA-IBRAE/LM следует признать актуальной и практически полезной.

Автором разработана и внедрена в код трехжидкостная модель дисперсно-кольцевого потока, что является новой разработкой и позволяет

- а) расширить область применения кода,
- б) повысить точность моделирования тепло-гидравлических процессов в парогенераторе и
- в) увеличить устойчивость вычислительного алгоритма при кипении за счет более адекватного описания процесса кипения.

Важная часть представленной работы включает в себя валидацию модулей кода на экспериментальных данных для отдельных явлений в двухфазных потоках. В частности, трехжидкостная модель была апробирована соискателем на экспериментах, посвященных уносу и высаждению капель. Было получено хорошее согласие с экспериментальными данными по зависимости расходной доли фаз от расходной доли газа.

Практически важной с точки зрения будущего применения частью работы является выполненный соискателем анализ неопределенности и чувствительности. Полученные в диссертации погрешности при анализе экспериментов найдут свое место в аттестационном паспорте кода HYDRA-IBRAE/LM при его очередной актуализации.

По содержанию реферата следует высказать следующие замечания:

1. Утверждение «Реализованная в коде HYDRA-IBRAE/LM модель динамики пароводяной смеси в свинце, которая позволяет проводить реалистичный расчет разрыва трубок парогенератора РУ БРЕСТ-ОД-300»

Данное утверждение слишком общее и не соответствует действительности. При разрыве трубки происходит множество явлений, которые не могут быть смоделированы в рамках одномерного тепло-гидравлического кода, даже если в его основу положена трехжидкостная, но одномерная модель. Это - сам процесс истечения пара и дробления струи, слияние пузырьков и их сепарация по мере транспорта по первому контуру и т.д. Поэтому до «реалистичного расчета разрыва трубок парогенератора РУ БРЕСТ-ОД-300» еще пока далеко.

2. Было бы полезно на рисунках, где сравниваются расчеты с экспериментом, также привести для сравнения и результаты расчетов по «старой» модели, тогда можно наглядно оценить эффект от использования новой модели

В целом по материалам реферата можно заключить, что несмотря на высказанные замечания, представленная диссертация соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а соискатель - Ильясова Ольга Хисамовна – присвоения ей ученой степени кандидата технических наук

Рецензент

Главный эксперт по безопасности РУ АО «Прорыв»
Кандидат технических наук

 Ю.Е. Швецов
28.07.2026

Почтовый адрес: г. Москва
вн.тер.г. муниципальный округ Раменки,
Раменский бульвар, д.1
Тел.: +7 903 816 61 31
e-mail: YuEShvetsov@rosatom.ru

Подпись Швецова Ю.Е. заверяю,
советник отдела по управлению
персоналом АО «Прорыв»



Тарасова М.А.