

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Колташева Дмитрия Александровича «Связанные расчеты макроэлемента реактора на базе трехмерных нейтронно-физических и теплогидравлических кодов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03- Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации

Одновременное влияние нейтронно-физических и теплогидравлических процессов на безопасность АЭС как при нормальной эксплуатации, так и при нарушениях нормальной эксплуатации, включая аварии, обуславливает необходимость использования программных комплексов, обеспечивающих моделирование совместного влияния указанных процессов. В этой связи, не вызывает сомнения **актуальность** диссертационной работы Колташева Д.А., посвященной разработке технологии и проведения связанных расчетов с использованием трехмерных нейтронно-физических программ для ЭВМ и программ для ЭВМ CFD класса.

Диссертационная работа Колташева Д.А. обладает элементами **научной новизны**, в частности, разработана программная оболочка, содержащая инструментальные средства для автоматизации процесса проведения связанных стационарных расчетов тепловыделяющих сборок реакторных установок с водяным и жидкометаллическим теплоносителями с использованием нейтронно-физических программ для ЭВМ семейства MCU и программ для ЭВМ CFD класса.

**Практическая ценность** работы состоит в том, что результаты связанных нейтронно-физических и теплогидравлических расчетов, выполненных диссертантом, могут использоваться для кросс-верификации программ для ЭВМ, предназначенных для моделирования тепловыделяющих сборок реакторных установок с водяным и жидкометаллическим теплоносителями.

Согласно автореферату, основные положения и результаты диссертационной работы Колташева Д.А. докладывались на девяти российских и

международных научно-технических конференциях. По тематике диссертации опубликовано четыре статьи в журналах из списка, рекомендованного ВАК при Минобрнауки РФ. Это свидетельствует об успешной **апробации** результатов работы.

Автореферат диссертации Колташева Д.А. изложен хорошим языком с использованием терминологии, общепринятой в исследуемой области.

К автореферату диссертации Колташева Д.А. можно сделать следующие **замечания**:

1. Согласно автореферату, сложность и высокая стоимость проведения экспериментов для обоснования проектных решений для реакторов со свинцовым теплоносителем обуславливает необходимость принятия указанных решений на основе результатов расчетов с использованием прецизионных программ для ЭВМ, к числу которых диссертант относит программу для ЭВМ CFD класса OpenFoam. Следует отметить, что вопрос о замене экспериментальных исследований результатами расчетов, выполненных с помощью прецизионной программы для ЭВМ, можно ставить только тогда, когда область применения программы для ЭВМ подтверждена результатами ее валидации и при этом исключена возможность необоснованной экстраполяции результатов валидации на более широкую область. Однако в работе отсутствуют результаты обоснования применения программы для ЭВМ OpenFoam для построения расчетных моделей процессов, влияющих на безопасность АЭС с реакторными установками со свинцовым теплоносителем, выполненного путем валидации с использованием экспериментальных данных. Кроме того, в математической модели программы для ЭВМ реализованы различные модели турбулентности, в зависимости от выбора которых при проведении расчетов с ее помощью значения отклонений результатов указанных расчетов друг от друга могут достигать десятков и даже сотен процентов. Таким образом, утверждения диссертанта о прецизионности расчетов с помощью программы для ЭВМ OpenFoam и о возможности использования их результатов в качестве альтернативы экспериментальным

исследованиям применительно к реакторам со свинцовым теплоносителем  
использовании нельзя признать обоснованными.

2. В автореферате не указано, каким образом результаты связанных расчетов с использованием нейтронно-физических программ для ЭВМ семейства MCSU и программ для ЭВМ CFD класса, программную оболочку для автоматизации процесса проведения которых создал диссертант, предполагается использовать в расчетном обосновании безопасности АЭС с реакторными установками с водяным и жидкометаллическим теплоносителями.

Выше отмеченные замечания не меняют общей **положительной оценки** диссертационной работы. Судя по автореферату, диссертация Колташева Д.А. является **завершенным расчетным исследованием**, выполненным на **высоком научно-техническом уровне**.

Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор Колташев Дмитрий Александрович заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по указанной специальности.

Начальник лаборатории оценки  
погрешностей и неопределённостей,  
к.т.н.

Подпись Д.А. Яшникова заверяю  
Учёный секретарь ФБУ «НТЦ ЯРБ»

②



Яшников Дмитрий Аркадьевич

В.А. Гремячкин

4 июня 2021 г.

Контактные данные:

Федеральное бюджетное учреждение «Научно-технический центр по ядерной и радиационной безопасности» (ФБУ «НТЦ ЯРБ»)

107140, г. Москва, ул. Малая Красносельская, д. 2/8, корпус 5.

Тел.: +7 (499) 753-05-24

E-mail: yashnikov@secnrs.ru