

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Мосуновой Настасьи Александровны «Развитие научно-методических основ и разработка интегрального программного комплекса для моделирования реакторных установок на быстрых нейтронах с жидкометаллическими теплоносителями», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.03 — Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации

Представленный автореферат диссертации Мосуновой Н.А. содержит следующие разделы:

- общая характеристика работы с обоснованием актуальности темы диссертационного исследования, целей и задач работы, ее научной новизны, теоретической и практической значимости, а также личного вклада автора;
- основное содержание работы с достаточной характеристикой разделов диссертации;
- заключение с основными результатами работы;
- список работ, опубликованных автором по теме диссертации, содержащий более 30 различных источников.

Актуальность темы диссертационного исследования подтверждается существующими на момент написания диссертации планами по строительству в РФ исследовательских и энергетических ядерных реакторов на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем. Проектирование и обоснование безопасности энергоблоков с ядерными реакторами данного типа в обязательном порядке потребует проведения математического моделирования различных режимов работы энергоблоков с применением современных расчетных средств. Представленный в диссертационной работе Мосуновой Н.А. интегральный программный комплекс ЕВКЛИД/V1 может быть использован для решения данных сложнейших научно-технических задач.

Научная новизна работы заключается в разработке интегрального программного комплекса для моделирования быстрых жидкометаллических ядерных реакторов с применением приближений, основанных на современном понимании физики соответствующих процессов и явлений. При этом автором отдельное внимание уделено проблеме подготовки релевантной базы свойств по различным видам топлива и теплоносителя, используемым (или планируемым к использованию) в рассматриваемых реакторных установках, а также проблеме верификации нового расчетного средства с обязательной оценкой неопределенностей результатов расчетов.

Практическая значимость работы подтверждается применением интегрального программного комплекса ЕВКЛИД/V1 в рабочем процессе конструкторских организаций, а также выполнением нескольких расчетов в поддержку обоснования безопасности реакторных установок БРЕСТ-ОД-300 и БН-1200.

К отличительным чертам работы следует отнести комплексность и полноту проработки темы диссертационного исследования. Автором работы рассмотрен полный спектр задач, которые необходимо решить при разработке моделирующего программного комплекса: начиная от подготовки исходных данных по свойствам материалов, заканчивая проведением верификации программного комплекса и применением его на практике. При этом по каждой задаче получен соответствующий положительный результат, отраженный в рассмотренном автореферате.

По содержанию автореферата диссертационной работы следует отметить следующие замечания:

- в автореферате отмечено, что интегральный программный комплекс ЕВКЛИД/V1 предназначен в том числе и для обоснования безопасности эксплуатации реакторных установок на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем.

Согласно НП-001-15 «Общие положения обеспечения безопасности атомных станций» обоснование безопасности должно быть выполнено для всех возможных состояний атомной станции и, соответственно, реакторной установки как ее составной части. Однако в тексте автореферата отмечено, что интегральный программный комплекс ЕВКЛИД/V1 не предназначен для моделирования полного перечня проектных и запроектных аварий. Таким образом, данный программный комплекс не может в полной мере решить задачу обоснования безопасности АЭС с РУ на быстрых нейтронах во всех режимах её работы. В тексте автореферата нет пояснения, почему часть аварийных режимов исключены из рассмотрения и существуют ли перспективы по расширению границ применимости программного комплекса ЕВКЛИД/V1;

– в автореферате приведен перечень физических явлений, обязательных к рассмотрению для обеспечения возможности моделирования режимов нормальной эксплуатации и режимов нарушений нормальной эксплуатации реакторных установок на быстрых нейтронах с жидкометаллическим теплоносителем. При этом отмечено, что данный перечень физических явлений определен на основе обобщения опыта эксплуатации соответствующих реакторных установок в РФ и за рубежом. Исходя из специфики задач проектирования и анализа безопасности, для решения которых может быть применен программный комплекс ЕВКЛИД/V1, должны быть сформулированы критерии успешности решения данных задач. Эти критерии должны в себя включать допустимые ограничения на возможные значения конкретных параметров эксплуатируемого оборудования (например, максимально достигаемая температура топлива или оболочки твэла не должны превышать некоторого значения во всех возможных режимах работы реакторной установки за исключением запроектных аварий). Именно на основании выявленных критериев приемки должен быть определен перечень обязательных к моделированию процессов и явлений. Данная логика из автореферата не прослеживается;

– в Таблице 3 автореферата приведены погрешности расчетов параметров твэла с применением программного комплекса ЕВКЛИД/V1. Для параметра «Выход ГПД, МОКС топливо» заявлена погрешность в расчете $\pm 2\%$. Величина погрешности данного параметра отличается на порядок (в меньшую сторону) от погрешности аналогичного параметра для оксидного топлива и СНУП топлива. Видимо, получение такого низкого значения связано с недостаточностью экспериментальных данных, поскольку для ее определения были рассмотрены состояния только лишь двух твэлов. В тексте автореферата не приведен соответствующий анализ полученных погрешностей расчетных параметров, приведенных в таблицах 1-4.

Если рассматривать работу в целом, то несмотря на отмеченные замечания, следует сделать вывод о высокой научно-технической квалификации автора. Автореферат содержит достаточное количество информации для составления объективного мнения о сути диссертационного исследования Мосуновой Н.А.

Автореферат диссертации Мосуновой Н.А. на соискание ученой степени доктора технических наук позволяет сделать вывод, о том, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой решена важная научно-техническая проблема и изложены новые научно обоснованные решения, удовлетворяющей требованиям Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, а её автор, Мосунова Н.А., заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук по специальности 05.14.03 — Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Заместитель Генерального директора –
директор по технологическому
развитию АО «ВНИИАЭС», д.т.н.

Н.Н. Давиденко

Главный эксперт АО «ВНИИАЭС», к.т.н.

А.А. Дружаев

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по
эксплуатации атомных электростанций» (АО «ВНИИАЭС»).


Адрес: 109507, ул. Ферганская, д. 25.

Тел.: +7(495)372-68-15.

E-mail: nndavidenko@vniiaes.ru, aadruzhaev@vniiaes.ru.

Подписи Давиденко Н.Н. и Дружаева А.А. удостоверяю:
Научный секретарь АО «ВНИИАЭС»

А.А. Просвирнов


ВЕРНО
ГЛАВНЫЙ ЭКСПЕРТ
С.А. СОЛНЦЕВА
«16» 10 2018 Г.

