

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Павлова Андрея Константиновича
«Расчетное обоснование методологии перевода растворного реактора «Аргус» на
низкообогащенное урановое топливо»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.14.03 - Ядерные энергетические установки, включая
проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации

Целью диссертационной работы является разработка и верификация расчетных методик для обоснования методологии перевода растворного реактора с высокообогащенным урановым топливом (ВОУ) на низкообогащенное урановое топливо (НОУ) непосредственно в корпусе реактора без выгрузки ВОУ топлива. Это позволяет избежать риски переоблучения персонала и вероятность возникновения самоподдерживающейся цепной реакции. Актуальность перевода реактора «Аргус» на НОУ топливо заключается в необходимости продвижения на мировой рынок производство медицинских радионуклидов, который можно получать на реакторе «Аргус», например, Mo^{99} . Научная новизна, представленной к защите работы, заключается в том, что разработана и верифицирована расчетная методика планирования перевода растворного реактора на НОУ топлива без выгрузки ВОУ топливного раствора. Практическая значимость работы заключается в осуществлении перевода растворного реактора «Аргус» на НОУ топливо. Кроме того, разработанная и впервые успешно использованная методология может быть применена при полной смене топливного раствора при переходе на НОУ топливо для ряда растворных реакторов в России и за рубежом. Личный вклад автора заключается в том, что диссертант разработал и верифицировал расчётную методику планирования последовательности перевода растворного реактора на НОУ топливо с расчётом характеристик топливного раствора после каждой загрузки и исключением рисков переоблучения персонала и возникновения СЦР.

Диссертант разработал и верифицировал математические и компьютерные модели реактора «Аргус» ВОУ и НОУ топливных модификаций и провёл расчёты с их использованием. Для определения нейтронно-физических характеристик и обоснования ядерной безопасности реактора «Аргус» проведены серии нейтронно-физических расчетов на этапах физического пуска и на различных уровнях мощности по аттестованному программному средству (ПС) MCU-RFFI/A, которое использует метод Монте-Карло.

Особый интерес представляет глава 4, посвященная обоснованию ядерной безопасности аварийных ситуаций. Для моделирования аварийных режимом разработано ПС

ДАРЕУС, включающий нейтронно-физический блок и блок решения теплогидравлических и прочностных задач. Автором предложена методика обработки исходных событий аварийной ситуации с демонстрацией невозможности достижения пределов безопасной эксплуатации не только путем моделирования на расчетных кодах, но и экспериментально, что обычно проводится крайне редко. Самопроизвольное извлечение органов регулирования моделировалось не только с использованием ПС ДАРЕУС, но и на импульсном реакторе «Гидра», аналоге реактора «Аргус». При такой запроектной аварии максимальное значение температуры раствора и мощности реактора не достигают предельных значений. В настоящее время по ПС ДАРЕУС подготовлен верификационный отчет для представления в Ростехнадзор и прохождения процедуры аттестации ПС

Достоверность полученных результатов расчётов по ПС MCU-RFFI/A нейтронно-физических характеристик растворных реакторов «Аргус» и его импульсного аналога «Гидра» с высокообогащённым урановым топливом подтверждена совпадением с приемлемым отклонением результатов этих расчётов от результатов экспериментальных измерений, проведённых на этих реакторах за несколько десятков лет их эксплуатации.

Необходимо подчеркнуть, что полученные расчетным путем значения параметров согласуются с экспериментальными результатами, работы такого плана и масштаба проведены впервые.

Анализируя автореферат, следует признать, что поставленная задача в части расчетного обоснования перевода реактора "Аргус" на НОУ топливо в целом решена.

Материалы диссертации прошли апробацию на международных и российских научно-технических конференциях, представлены в работах, опубликованных в профильном научном издании, входящем в список научных изданий ВАК, и публикациях в сборниках тезисов и докладов международных и российских конференций.

Автореферат технически грамотно скомпонован, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и свидетельствует о личном вкладе автора в решение поставленной задачи.

Из недостатков работы можно отметить следующие:

1. В таблице 1 не хватает погрешностей, особенно для нейтронно-физических характеристик как для экспериментальных, так и для расчетных данных. Или хотя бы надо было привести число историй, которое задавалось при расчете по методу Монте-Карло.
2. В ПС ДАРЕУС нейтронно-физический блок использует метод Монте-Карло и моделирует динамические режимы. Не указано, как это отражается на времени

расчета аварийных режимов по сравнению с обычным диффузионным приближением.

3. На стр. 4: Ростехнадзор РФ пишется без РФ.

Указанные замечания не принципиальны и не снижают научной и практической значимости выполненной автором работы. Содержание автореферата показывает, что работа представляет собой завершённый научный труд, по форме и содержанию соответствует требованиям п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24 сентября 2013 г, а ее автор Павлов Андрей Константинович заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.14.03 - Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации.

Зам. руководителя департамента
активных зон канальных и быстрых реакторов-
начальник отдела ядерной безопасности, к.т.н.


Шмонин
Юрий Владимирович
тел.8-495-3761084
E-mail YVShmonin@vniiaes.ru

Подпись и ФИО сотрудника АО «ВНИИАЭС» удостоверяю

Начальник отдела по управлению
персонала
АО «ВНИИАЭС»



Попова
Ольга Игоревна
тел: 8-495- 377-01-44
E-mail OIPopova@vniiaes.ru

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт по эксплуатации атомных электростанций» (АО «ВНИИАЭС»)
ул. Ферганская, д.25, г. Москва, 109507, тел.: (499)796-91-33, факс: (495)376-83-33
www.vniiaes.ru, e-mail: vniiaes@vniiaes.ru