

ОТЗЫВ

дополнительного члена диссертационного совета ДС.ТПУ.13
Градобоева Александра Васильевича на диссертационную работу
**Чинь Ван Бак «Разработка системы комплексного контроля параметров
тепловыделяющих элементов для ядерных реакторов методом
компьютерной томографии»**, представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности 05.11.13 - «Приборы и методы
контроля природной среды, веществ, материалов и изделий»

Актуальность темы

Обеспечение безопасности эксплуатации АЭС является одной из важнейших и актуальных задач атомной энергетики. Особое внимание, при этом уделяется качеству и надежности тепловыделяющих элементов (ТВЭЛ), которые эксплуатируются в супержестких условиях. Диссертационная работа Чинь Ван Бак посвящена разработке систем компьютерной томографии для контроля геометрических параметров и оценки неоднородности распределения солей урана в среднем слое ТВЭЛ. Таким образом, цель и решаемые задачи диссертационной работы Чинь Ван Бак являются актуальными и имеет как практическое, так и теоретическое значение.

Содержание работы

Диссертационная работа Чинь Ван Бак, состоит из четырех глав, введения, заключения и двух приложений. Объем работы составляет 123 страницы, включая 27 рисунков и 8 таблиц, а также 132 использованных источников.

Во введении представлено обоснование актуальности работы, сформулированы цели и задачи. Описаны научные положения, выносимые на защиту, научная новизна и практическая ценность исследования.

В первой главе на основе известных литературных данных приведено описание основной проблемы, на решение которой направлена рассматриваемая работа. Дается описание объектов контроля (ТВЭЛ различного конструктивного оформления), особенности их изготовления и эксплуатации. Особое внимание уделяется методам получения томографических изображений с целью контроля их качества. Выявлены и исследованы недостатки существующих приборов контроля и сделан вывод о перспективности метода компьютерной томографии, позволяющего проводить контроль для сложных объектов.

Во второй главе рассмотрено описание основных схем томографического сканирования протяженных симметричных объектов контроля (ОК). А также расчеты параметров и производительности схем томографического сканирования, на основе которых сформулированы

рекомендации по выбору схем сканирования. Предложены методики оценки и выбора параметров и характеристик томографических систем. Приведена совокупность математических соотношений, связывающих основные параметры и характеристики систем компьютерной томографии. Представленные примеры расчёта и результаты экспериментальных исследований доказывают правильность предлагаемой методики расчёта и оценки основных параметров системы компьютерной томографии

Третья глава посвящена результатам теоретических исследований и расчётов для доказательства возможности точной оценки пространственного распределения эффективного атомного номера способом компьютерной томографии в комплексе с методом дуальных энергий. В результате исследований сделаны выводы о реалистичности задачи многопараметрового контроля ТВЭЛ методом дуальных энергий. При этом показано, что вопрос оценки неоднородности распределения активного материала в среднем слое ТВЭЛ с относительной погрешностью, не превышающей 5 %, при объеме усреднения 300–350 мм³ разрешим.

В четвертой главе представлены результаты экспериментальной проверки возможности применения метода компьютерной томографии для измерения параметров и контроля качества ТВЭЛ. По результатам экспериментальных исследований сделан ряд выводов, касающихся сформулированных задач.

В Заключение сформулированы основные результаты полученные, в процессе выполнения представленной работы.

Диссертационная работа изложена структурирована, выдержана в научном стиле и отражает всю необходимую информацию для понимания исследуемой темы. Автореферат отражает все основные положения и полностью соответствует содержанию диссертации.

Новизна исследований и основных результатов работы

Разработаны рекомендации для выбора схем томографического сканирования протяженных объектов симметрий и методика расчета параметров и производительности неразрушающего контроля.

Разработана методика расчета и оценки параметров и характеристик систем компьютерной томографии.

Разработана методика точной оценки пространственного распределения эффективного атомного номера способом компьютерной томографии в комплексе с псевдо-монохроматическим методом дуальных энергий.

Доказана возможность чувствительного и достоверного контроля параметров и обнаружения дефектов ТВЭЛ методом компьютерной томографии.

Практическая ценность результатов работы

Разработаны рекомендации по выбору томографических схем, методики расчета и оценки параметров и характеристик систем компьютерной томографии. Это позволяет совершенствовать применение метода компьютерной томографии для ускорения процесса и повышения чувствительности и достоверности контроля параметров ТВЭЛ. Практическое применение результатов данной работы позволит повысить безопасность АЭС.

Достоверность полученных результатов и выводов

Изложенные в диссертации научные положения, выводы и рекомендации аргументированы и обоснованы, не противоречат общефизическим принципам и ранее опубликованным результатам. Достоверность представленных подходов подтверждается согласованием теоретических и экспериментальных результатов.

Замечания по диссертационной работе

По работе имеются следующие замечания:

1. Достаточно большое количество грамматических ошибок и опечаток.
2. В списке литературы к автореферату не указаны тезисы докладов на конференциях, где проходила апробация данной работы.
3. Показана достаточно высокая точность разработанной методики контроля качества ТВЭЛ, но при этом отсутствует итоговое сопоставление с уже существующими методиками.
4. Необходимо было более подробно описать технические средства реализации рентгеновской компьютерной томографии, с помощью которых получены важные и интересные, с практической точки зрения, результаты.

Заключение

Диссертационная работа Чинь Ван Бак выполнена по актуальной и востребованной теме, имеет высокую степень готовности и внедрения, соответствует паспорту специальности 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий. Результаты диссертации опубликованы в индексируемых российских и международных журналах, представлены на всероссийских и международных конференциях, а также защищены патентами.

Таким образом, можно утверждать, что диссертация **Чинь Ван Бак** «Разработка системы комплексного контроля параметров тепловыделяющих элементов для ядерных реакторов методом компьютерной томографии» по совокупности проведённых исследований, полученных результатов, их актуальности, новизне и достоверности, научной и практической значимости,

количеству публикаций, **соответствует** требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук Положения о порядке присуждения ученых степеней в Национальном исследовательском Томском политехническом университете, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук (dis.tpu.ru), а автор **Чинь Ван Бак** заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.11.13 - Приборы и методы контроля природной среды, веществ, материалов и изделий.

/А.В. Градобоев/

28.08.2019г.

Дополнительный член совета ДС.ТПУ.13:

Градобоев Александр Васильевич, д.т.н., профессор Отделения контроля и безопасности Инженерной школы неразрушающего контроля и безопасности ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский политехнический университет»

Тел. + 7 (3822) 48-84-59, +7- 913-866-84-05
634034, г. Томск, пер. Нахимова, 10/1, кв.52.

E-mail: gradoboev1@mail.ru, gava@tpu.ru

Подпись профессора А.В. Градобоева заверяю:

Ученый секретарь ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»

/О.А. Ананьева/

