

Заключение

Диссертационного совета Д 520.009.06 по диссертации Полоуса М.А.
на соискание ученой степени кандидата технических наук

Диссертационный совет отмечает, что

1) соискателем

- **создан** программный комплекс COMSOL-ЭГК для 3D расчета многоэлементных электрогенерирующих каналов (ЭГК) термоэмиссионных ЯЭУ нового поколения с учетом реальной геометрии структурных элементов, свойств их материалов и баз данных о вольтамперных характеристиках (ВАХ) термоэмиссионного преобразователя (ТЭП);
- **разработана** унифицированная методика обработки экспериментальных ВАХ ТЭП путем их аппроксимации многомерными функциями, что позволяет автоматизировать процесс поиска аналитических зависимостей для расчета выходных характеристик ЭГК с минимальной погрешностью;
- **выполнены** верификационные 3D расчеты тепловых и электрических характеристик экспериментального лабораторного ТЭП и многоэлементного унифицированного ЭГК в составе петлевого канала (ПК) исследовательского реактора ИВВ-2М в сравнении с экспериментальными данными;
- **получены** поля температуры и электрического напряжения в элементах ТЭП/ЭГК при различных значениях мощности и электрического тока;

2) научная значимость проведенных исследований состоит:

- в реализации 3D расчетов тепловых и электрических характеристик ЭГК, причем созданный код позволяет осуществлять и одномерное моделирование ЭГК;
- в учете реальной геометрической структуры многоэлементного ЭГК и свойств материалов его конструкции, а также технологии изготовления и особенностей рабочих условий электродных пар материалов;
- в получении электрических и теплофизических характеристик многоэлементного термоэмиссионного ЭГК в трехмерной геометрии;
- впервые получен и интегрирован в разработанный программный комплекс алгоритм поиска многомерных аппроксимирующих функций для экспериментальных данных о ВАХ ТЭП, при этом COMSOL-ЭГК позволяет использовать как обработанные экспериментальные данные в виде аналитических функций, так и исходный набор дискретных экспериментальных ВАХ.

3) практическая значимость полученных соискателем результатов заключается:

- в государственном заказе ГК «Росатом» на НИОКР (2012 - 2016 гг.) по созданию ЯЭУ-25, ЯЭУ-50 и др. для унифицированной космической платформы космического аппарата типа «Плазма-2010» и других перспективных ЯЭУ, включая наземное применение в рамках программы освоения арктического региона РФ, а также для расчета термоэмиссионных элементов и сборок на органическом топливе;

– в модульной архитектуре COMSOL-ЭГК, что позволяет проводить сквозной расчет термоэмиссионного реактора-преобразователя средствами одного программного комплекса путем добавления новых модулей термомеханики, теплогидравлики и др.;

4) достоверность результатов исследования подтверждается многочисленными верификационными тестами соискателя и сторонних пользователей, а также сравнением полученных результатов с ранее опубликованными данными;

5) личный вклад соискателя состоит:

- в непосредственном участии на всех этапах данной работы;
- в модификации современного программного кода COMSOL Multiphysics;
- в создании нового программного комплекса COMSOL-ЭГК, предназначенного для расчета тепловых и электрических характеристик ТЭП/ЭГК;
- в реализации нового алгоритма аппроксимации экспериментальных ВАХ ТЭП;
- в верификации разработанных методик и получении результатов 3D расчета электрических и теплофизических характеристик лабораторного ТЭП и унифицированного многоэлементного ЭГК.

Диссертационная работа М.А. Полоуса является завершенным этапом решения сложной физической задачи при проектном обосновании технических характеристик унифицированных ЭГК в составе ТРП ЯЭУ нового поколения. Полученные автором результаты исследований обсуждались на отраслевых семинарах и научно-технических конференциях, а также опубликованы в рецензируемых научных журналах, в том числе рекомендованных ВАК РФ.

* * *

На заседании от 24.01.2017 г. Диссертационный совет Д 520.009.06 принял решение присудить Полоусу М.А. искомую степень кандидата технических наук по специальности «Ядерные энергетические установки, включая проектирование, эксплуатацию и вывод из эксплуатации» (05.14.03).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 19 человек (из 26 членов совета) из них 6 докторов по специальности, проголосовал: за – 19, против нет, нед.бюллетеней – нет.