

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Викулова А.Г. «Идентификация математических моделей теплообмена в космических аппаратах», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

На всем протяжении существования космической техники расчеты предшествовали испытаниям, которые и являлись критерием достоверности теоретического анализа: если эксперимент подтверждал расчетные режимы, конструкция изделия считалась экспериментально отработанной, а математические модели – достоверными, если нет – проводилась экспериментальная доводка изделия, а математические модели корректировались эмпирически. С развитием теории обратных задач появилась возможность косвенного измерения параметров математической модели теплообмена по результатам испытаний – идентификации. Таким образом, экспериментально-теоретический метод обработки вошел в методологию, связывающую между собой теоретические и физические модели изделий космической техники при помощи обратных задач.

Рецензируемая диссертационная работа посвящена системной методологии тепловой отработки космических аппаратов расчетно-экспериментальным методом, устанавливающей взаимосвязь параметров математической модели с результатами термобалансных испытаний.

С научной точки зрения интересны проведенное в работе исследование математической корректности задачи идентификации моделей теплообмена с сосредоточенными параметрами и методов регуляризации ее решения, приведшее к построению модифицированного метода итерационной регуляризации для решения нелинейных обратных задач теплообмена в технических системах космических аппаратов.

С практической точки зрения интересна возможность создания наземных испытательных комплексов с программным обеспечением на

основе теории обратных задач, позволяющих по результатам тепловакуумной отработки автоматизировать идентификацию математических моделей, применимых в дальнейшем для управления тепловыми режимами космического аппарата.

Идентифицированные автором параметры математических моделей элементов конструкции космического аппарата, участвующих в его термическом регулировании, применены в математической модели, использованной для проведения тепловых расчетов режимов штатной эксплуатации аппарата на орбите Земли.

Эффективность предложенного модифицированного метода итерационной регуляризации проверена вычислительными экспериментами на упрощенной тепловой модели части космического аппарата.

По содержанию автореферата имеется вопрос, связанный с тем, насколько приближенный вариационный метод расчета регуляризирующих параметров предложенного метода учитывает нелинейность постановки задач теплообмена в технических системах, однако, указанный вопрос не является недостатком и является предметом обсуждения, не снижая научную ценность работы.

Судя по содержанию автореферата, представленная диссертация соответствует требованиям Высшей аттестационной комиссии, а Викулов А.Г. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Зав. лаб. ОИВТ РАН,

д.ф.-м.н., чл.-корр. РАН

09 сентября 2019 г.

Подпись Вараксина А.Ю. *заверяю*

Вараксин А.Ю.
varaksin_a@mail.ru

Ученый секретарь ОИВТ РАН,

д.ф.-м.н.

125412, г. Москва, ул. Ижорская, д.13, стр.2, +7 495 4859009



Амиров Р.Х.