



Госкорпорация «РОСКОСМОС»
Федеральное казенное предприятие
"Научно-испытательный центр
ракетно-космической промышленности"



ФКП «НИЦ РКП»

141320, Россия, Моск. обл., Сергиево-Посадский р-н,
г. Пересвет, ул. Бабушкина, д. 9
Тел.(495)786-2270, (496)546-3321. Телекс
846246 АГАТ
Факс (496)546-7698, (495)221-6282(83)
E-mail: mail@nic-rkp.ru

Ученому секретарю диссертационного совета
Д 212.125.08 на базе ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»
д.т.н., профессору Ю.В. Зуеву

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 4



Утверждаю

Первый заместитель генерального директора

Г.И. Малявин

18.07.19 2019 г. № 512-4262

На № 06-2019-08 от 29.05.2019 г.

О Т З Ы В

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»

Разработка космической техники предполагает ее тепловвакуумную отработку в режимах, имитирующих условия летной эксплуатации. Полноценное воссоздание таких условий является технически сложной и экономически затратной задачей даже при соответствующем теоретическом обосновании. Альтернативой тепловым вакуумным испытаниям (ТВИ) космических аппаратов (КА) в условиях летной эксплуатации является анализ их тепловых режимов с использованием математических моделей, идентифицированных по данным специальных режимов ТВИ.

Диссертация Викулова А.Г. посвящена разработке расчетно-экспериментальной методологии тепловой отработки КА на основе идентифицированных математических моделей в сосредоточенных параметрах, методам идентификации и оценки точности таких моделей в рамках системной методологии, связывающей между собой математические и физические модели через обратные задачи теплообмена, что актуально при создании современных КА.

Разработанный модифицированный метод итерационной регуляризации обобщает вариационные методы на основе минимизации сглаживающего и температурного функционалов для решения математически некорректных задач.

Важным теоретическим достижением работы являются формулы расчета неопределенных множителей Лагранжа градиентного метода итерационной регуляризации и шага спуска, применимые как для этого метода, так и для итерационного метода на основе метода Тихонова.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. №

29 08 2019

В экспериментальной части диссертации исследуются тепловое сопротивление и коэффициент излучения экранно-вакуумной тепловой изоляции (ЭВТИ), тепловая проводимость контурных тепловых труб (КТТ). Автор показал, что излучательная способность ЭВТИ как системы взаимодействующих слоев равна не коэффициенту излучения наружного слоя, а является функцией коэффициентов излучения внутренних слоев теплоизоляции; идентифицированная функция проводимости КТТ соответствует логике управления – при увеличении поглощенного конденсатором лучистого теплового потока проводимость КТТ уменьшается.

Практическое значение имеет тепловая математическая модель части КА, параметризованная идентифицированными значениями теплофизических величин и примененная для тепловых расчетов летных испытаний.



В качестве замечания стоит отметить, что из содержания автореферата следует критерий останова итерационного процесса решения задачи идентификации в виде достижения квадратичным температурным функционалом дисперсии экспериментальных температур, в то время как полученные значения функционала превышают это значение.

Также имеется связанный с этим замечанием вопрос о том, как оценить достоверность идентифицированных функций, которые не сравниваются с расчётными данными.

Поскольку полученная разность значений температурного функционала и дисперсии является объективным следствием погрешностей математической модели, а итоговая корреляция расчетных и экспериментальных температур удовлетворительная, приведенное замечание не влияет на положительную оценку диссертации.

В целом рассматриваемая диссертация является законченной научной квалификационной работой, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, и критериям, установленным пунктом 9 «Положения о порядке присуждения учёных степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24.09.2013 г. №842, а её автор Викулов А.Г. заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Главный научный сотрудник
доктор технических наук, профессор
Начальник КТВИ ИС-618


16.7.16

А.Г. Галеев
В.Ф. Митрофанов

Галеев Айвенго Гадыевич – главный научный сотрудник ФКП «НИЦ РКП»,
т. (8-496) 546-34-75 (раб.); эл. почта: a.galeev@nic-rkp.ru

Митрофанов Владимир Федорович – начальник испытательной станции
ФКП «НИЦ РКП», т. (8-496) 546-34-96 (раб.); эл. почта mail@nic-rkp.ru
Адрес: ФКП «НИЦ РКП», ул. Бабушкина, 9, г. Пересвет, Московская обл.,
141320.