



**НПО
ЛАВОЧКИНА**

Акционерное общество
«Научно-производственное объединение им. С.А. Лавочкина»
(АО «НПО Лавочкина»)

Ленинградская ул., д. 24, г. Химки, Московская область, 141402, ОГРН 1175029009363, ИНН 5047196566
тел.: +7 (495) 573-56-75, факс: +7 (495) 573-35-95, e-mail: npol@laspace.ru, www.laspace.ru

« 16 ДЕК 2020 » 20 г.

№ 570/30172

На № _____ от _____

Ученому секретарю
диссертационного совета Д 212.125.08
Московского авиационного института
(национального исследовательского университета)
д.т.н., профессору Ю.В. Зуеву
125993, Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4

«УТВЕРЖДАЮ»
Заместитель генерального директора
по научной работе,
д.т.н., профессор
С.Н. Шевченко
« 16 » 12 2020 г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Чебакова Евгения Владимировича
«Разработка метода определения углового положения космического
аппарата на основе анализа внешних тепловых потоков», представленной
на соискание ученой степени кандидата технических
наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая
теплотехника

Определение углового положения космического аппарата в
пространстве является важнейшей задачей системы ориентации КА. Для
решения этой задачи, как правило, используются оптические или

Отдел документационного
обеспечения МАИ

« 21 » 12 2020

электромагнитные измерительные приборы, а также их комбинации. Для повышения надежности системы ориентации целесообразно создание альтернативных методов определения углового положения КА, которые могут использоваться как резервные.

Диссертационная работа Чебакова Е.В. посвящена разработке системы ориентации, основанной на регистрации и анализе лучистых тепловых потоков, действующих на наружные поверхности КА. Такая система ориентации может рассматриваться как дополнительная или резервная. Применение такой системы особенно актуально для получивших широкое распространение малых космических аппаратов, весовые и энергетические возможности которых ограничены.

Цель поставленная автором диссертации заключалась в разработке метода определения углового положения КА путем решения обратных задач по определению тепловых потоков, поглощаемых наружной поверхностью КА, и по полученным величинам тепловых потоков - углового положения аппарата в орбитальной системе ориентации. Автор достиг поставленной цели, решив научную задачу по разработке алгоритма и численного метода решения радиационно-геометрической обратной задачи по определению углового положения, созданию программного комплекса для реализации и исследования эффективности разработанного алгоритма.

Научная новизна проведенных исследований заключается в разработке методологии обратных задач теплообмена для определения углового положения космического аппарата на основе анализа внешних тепловых потоков, действующих на наружные поверхности КА. Исследована эффективность разработанных в диссертации методического подхода и алгоритма решения поставленной задачи. В частности, определено влияние различных неопределенностей исходных данных на сходимость и устойчивость результатов. Проведена оценка временных затрат и точности определения угловой ориентации аппарата.

Практическая значимость диссертационной работы Чебакова Е.В. состоит в том, что ее результаты позволяют разрабатывать альтернативную систему ориентации КА с минимальными весовыми и энергетическими затратами, что важно для малых космических аппаратов. Важным практическим результатом работы является экспериментальная апробация предложенного метода при проведении серии термовакуумных испытаний, что позволило определить области применения разработанной системы ориентации КА на основе теории обратных задач теплообмена.

Основные результаты диссертационной работы докладывались на ряде российских и международных конференций в 2017 -2019 годах. По теме диссертации опубликовано 7 печатных работ в рецензируемых научных изданиях.

В качестве недостатков, которые относятся к материалам, представленным в автореферате для освещения выполненного исследования, следует отметить следующие:

1. Из автореферата не ясно, как скорость вращения КА влияет на точность определения ориентации и до каких скоростей вращения КА после потери ориентации данный метод может быть применен.

2. Заявленная в автореферате погрешность измерения теплового потока (не более 3%) ДРТП предложенной конструкции требует дополнительного анализа, т.к. не учтен теплообмен через теплоизоляцию тыльной поверхности датчика, по жгутам термопар, а также точность системы измерения температуры. Дополнительную погрешность вносит установка термопары на рабочей поверхности датчика.

В целом диссертационная работа Чебакова Е.В. представляет собой законченное исследование, посвященное актуальной теме. Научная новизна результатов, уровень практической и теоретической значимости соответствуют критериям, изложенным в пунктах 9 – 14 Положения о присуждении ученых степеней. Диссертация соответствует заявленной специальности, а ее автор,

Чебаков Евгений Владимирович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника.

Ведущий конструктор
кандидат технических наук

А.Ф. Шабарчин

Сведения о составителе отзыва

Шабарчин Александр Федорович
Домашний адрес: 125466 Москва,
ул. Соколово-Мещерская, дом. 2, корп.1, кв.22
тел. 8(495) 575-55-16, shaf@laspace.ru

Персональные данные к.т.н. А.Ф. Шабарчина подтверждаю

Заместитель генерального директора
по персоналу и общим вопросам



И.В. Шолохова

» _____ 2020 г.

С отзывом ознакомлен
Е. Чебаков
22.12.2020