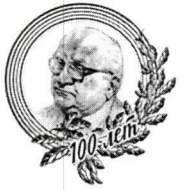




АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»
(АО «РКЦ «ПРОГРЕСС»)



ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009, тел. (846) 955-13-61, факс (846) 992-65-18, E-mail: mail@samspace.ru
ОКПО 43892776, ИНН 6312139922, КПП 997450001

25.07.19 № 7/1550

На № _____ от _____

Учёному секретарю

диссертационного совета Д 212.125.10

А.Р. Денискиной

125993, г. Москва, А-80, ГСП-3


Волоколамское шоссе, 4, МАИ, Учёный
совет

Отзыв на автореферат
диссертации

Уважаемая Антонина Робертовна!

Направляю Вам отзыв на автореферат диссертации Николая Петровича Семены «Теоретико-экспериментальные методы обеспечения тепловых режимов научных космических приборов», представленной к защите на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.07.03. – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Приложение: отзыв на автореферат в 2-х экземплярах на 4 листах
каждый

 Главный конструктор-
начальник отделения 1550



А.И. Китаев

Исп.: Д.С. Куликов , 1551 , т. (846) 276-10-96

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Эх. № 2
05 08 20 19



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ПРОГРЕСС»
(АО «РКЦ «ПРОГРЕСС»)**

ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009, тел. (846) 955-13-61, факс (846) 992-65-18, E-mail: mail@samspace.ru
ОКПО 43892776, ИНН 6312139922, КПП 997850001

«УТВЕРЖДАЮ»

Первый заместитель

генерального директора -

генеральный конструктор, д.т.н.

Равиль Нургалиевич

Ахметов*

2019г.



ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Семены Николая Петровича

на тему «Теоретико-экспериментальные методы обеспечения тепловых режимов научных космических приборов», представленной к защите на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Обеспечение требуемых тепловых режимов космических аппаратов всегда являлось одним из ключевых условий обеспечения их работоспособности. Ещё при основании космической отрасли терморегулирование космических приборов было выделено в отдельный раздел прикладной науки, поскольку условия теплообмена и внешние тепловые факторы в космосе коренным образом отличаются от аналогичных характеристик в земной атмосфере. Инструменты, используемые этим разделом науки, постоянно совершенствуются вместе с совершенствованием самой космической аппаратуры, которая предъявляет все более жёсткие требования к тепловым режимам. Работа Семены Н.П. представляет собой очередной этап данного процесса, что делает её весьма актуальной.

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ

Вх. № 05-08 2019г.

В работе решаются две основные задачи. Первая – повышение достоверности и расширение возможностей прогноза теплового режима космических приборов путём совершенствования методов расчёта и наземных испытаний. Вторая – оптимизация использования теплового окружения приборов для обеспечения их требуемого теплового режима.

Для решения первой задачи разработан метод поиска оптимальных решений, основанный на взаимодействии конечно-элементного и узлового расчётных методов, недостоверные исходные данные для которых определяются из эксперимента путём решения обратной тепловой задачи. Возможность использования широкого диапазона взаимосвязанных математических моделей от простейших до максимально подробных обеспечивает корректность принятия решений по проблемам терморегулирования на всех этапах создания прибора. Алгоритмы коррекции моделей по результатам эксперимента повышают достоверность тепловых расчётов. Разработанный комплексный метод применялся для решения вопросов обеспечения теплового режима ряда реальных приборов, запущенных в составе разных космических аппаратов научного назначения.

Для метода поиска оптимальных решений большое значение имеет наличие достаточного объёма данных, полученных при проведении термовакуумных испытаний. Поэтому существенное внимание в работе уделено совершенствованию методов и средств проведения испытаний с целью уменьшения затрат при сохранении качества получаемой информации. Для этого предлагается использовать имитатор солнечного излучения с оригинальной укороченной оптической схемой и плоские нагреваемые экраны. Данные разработки были реализованы в виде экспериментальных установок, использованных для проведения термовакуумных испытаний различных космических приборов.

Задача оптимизации использования теплового окружения приборов для обеспечения требуемого теплового режима решается в работе с помощью многорадиаторных систем и трансформирующихся систем с перекрываемыми радиаторами. Теоретической основой расчёта параметров таких систем являлось решение обратной тепловой задачи по определению площадей и ориентации внешних теплообменных поверхностей прибора. Результаты данных исследований были использованы в системах терморегулирования рентгеновского монитора, предназначенного для Международной космической станции и лунного манипуляторного комплекса.

В работе также представлено решение важных прикладных задач. К ним относятся результаты теоретических и экспериментальных исследований возможности использования многорадиаторной системы для определения ориентации космического аппарата, определение характеристик взаимодействия элемента Пельтье с радиатором-излучателем, выявление свойства самофокусировки термодетормированных рентгеновских зеркал. Хотя эти задачи посвящены частным проблемам, но их решение важно для реализации перспективных научных проектов.

Содержание автореферата показывает, что автору удалось создать новый комплекс взаимосвязанных расчётных и экспериментальных методов, а также практических подходов, который в итоге позволил повысить точность и стабильность тепловых режимов космических устройств в условиях большого многообразия внешних тепловых факторов. Это является значимым результатом для перспективных научных проектов, в которых точность и стабильность тепловых режимов аппаратуры чрезвычайно значимы для успеха космических экспериментов.

Несомненным достоинством работы является практическое использование разработанных в диссертации положений для реальных приборов, функционирующих в составе космических аппаратов, различного типа, созданных для работы в разных тепловых условиях. Это позволяет, во-первых, говорить о практической ценности результатов работы, во-вторых, служит обоснованием их высокой достоверности и, в-третьих, подтверждает возможность использования разработанных методов и подходов для широкого диапазона космических аппаратов и тепловых условий.

Автореферат не свободен от недостатков. В частности, это касается недостаточно точного определения областей использования предлагаемых схем имитатора солнечного и инфракрасного излучения. Поскольку данные схемы не имеют широкого распространения, целесообразно было представить ограничения в их применении. Однако эти недочёты автореферата носят частный характер и не снижают общего высокого уровня работы.

В целом можно заключить, что представленные в автореферате результаты и положения являются важным научным достижением в области обеспечения тепловых режимов летательных аппаратов. Судя по автореферату, работа Семены Н.П. соответствует требованиям,

предъявляемым докторским диссертациям, а автор работы достоин присвоения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Заместитель
генерального конструктора
по научной работе, к.т.н.



Борисов Максим
Владимирович**

Главный конструктор –
начальник отделения 1550



Китаев Александр
Ирикович***

* - ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел .: 8(846) 955-06-74;
e-mail: Ahmetov@samspace.ru

** - ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел .: 8(846) 228-52-10;
e-mail: borisovma@samspace.ru

*** - ул. Земеца, д.18, г. Самара, 443009; тел .: 8(846) 228-99-01;
e-mail: kitaev@samspace.ru