



Государственная корпорация
по космической деятельности «Роскосмос»



Акционерное общество
«Центральный научно-исследовательский институт
машиностроения» (АО «ЦНИИмаш»)

ул. Пионерская, д. 4, корп. 22
г.о. Королёв,
Московская область, 141070

Тел.: +7 (495) 513 5951
Факс: +7 (495) 512 2100

e-mail: corp@tsniimash.ru
http://www.tsniimash.ru

ОГРН 1195081054310
ИНН/КПП 5018200994/501801001

18.09.2019 исх. № 9001-10099

На исх. № _____ от _____

Ученому секретарю диссертационного
совета Д 212.125.10 на базе
Московского авиационного института
(национального исследовательского
университета)

к.т.н. А.Р. Денискиной

125993, Москва, А-80, ГСП-3,
Волоколамское шоссе, д.4

Уважаемая Антонина Робертовна!

Высылаю Вам отзыв на автореферат диссертационной работы Семены Николая Петровича на тему: «Теоретико-экспериментальные методы обеспечения тепловых режимов научных космических приборов», представленной к защите на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Приложение: Отзыв, экз. 1,2, на 3 листах каждый.

Главный ученый секретарь АО «ЦНИИмаш»,
доктор технических наук, профессор



Ю.Н. Смагин

Исп. Винокуров Д.К.
т. (495) 513-54-57, (495) 513-59-32

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. № 2
19 09 2019

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы

Семены Николая Петровича

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

Вопросы обеспечения тепловых режимов космических аппаратов (КА) и их бортового оборудования на сегодняшний день являются **актуальными** из-за все возрастающих требований как в части уровня, так и в части диапазона необходимых температур. Особенно это важно при проектировании научной аппаратуры, так как многие приборы являются уникальными, а на одном КА могут располагаться приборы, требования к температурным режимам которых существенно различаются.

Научная новизна представленной работы состоит в том, что созданная автором система теоретических и экспериментальных методов позволяет производить проектирование системы обеспечения тепловых режимов научных космических приборов и приборных комплексов, максимально адаптированной к реальным условиям эксплуатации.

Разработанные методы поиска оптимальных решений по обеспечению тепловых режимов космических научных приборов, экспериментально-аналитический метод повышения достоверности математического моделирования за счет восстановления наиболее недостоверных параметров узловой тепловой модели из результатов эксперимента и метод эквивалентной температуры могут быть использованы для широкого диапазона КА и тепловых условий, что представляет несомненную **практическую ценность работы.**

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
Вх. №
19 09 2019

Автором предложен ряд приемов и средств проведения эксперимента, позволяющих сократить затраты на тепловакуумные испытания путем оптимизации методов и средств имитации внешних тепловых потоков, воздействующих на объект.

Совокупность разработанных методов и оригинальных экспериментальных установок позволила решить тепловые проблемы ряда научных приборов. При этом для приборов, запущенных в космос, получено хорошее совпадение проектных и летных данных.

По автореферату имеются следующие **замечания**.

1) Автор решает задачу теплового проектирования путем последовательного численного решения прямой задачи на основе данных, достоверность которых не оценивается, с последующим проведением экспериментов и уточнением исходных данных численным решением обратной задачи. Затем уточнённые данные применяются при численном моделировании более сложных систем, для которых проведение экспериментов затруднительно. В качестве математической модели используются уравнения теплового баланса для узловой модели, т.е. метод сосредоточенных параметров. Входящие в систему уравнений (1) члены, учитывающие радиационный теплообмен, определяются угловыми коэффициентами. Однако данное представление радиационных связей не учитывает переотражения излучения всеми поверхностями исследуемой системы тел.

2) Из автореферата не понятно, как обеспечивается соблюдение критериев подобия при формировании тепловых узлов в масштабных тепловых моделях.

3) Автор не указывает, какими программными продуктами производились расчёты.

Указанные замечания не снижают значимости выполненных исследований.

На основании содержания реферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Семены Н.П. является законченной научно-квалификационной работой, в которой автором на основании выполненных исследований создана система теоретических и экспериментальных методов, совокупность которых можно квалифицировать как научное достижение в области теплового моделирования в разных областях науки и техники, соответствует критериям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Отзыв на диссертацию рассмотрен на заседании подсекции № 1 секции № 2 НТС АО «ЦНИИмаш», протокол заседания № 13 от 18 сентября 2019 г.

Старший научный сотрудник отдела
Тепловых режимов космических аппаратов и
воздействия факторов космического пространства,
кандидат технических наук



Д.К. Винокуров

Акционерное общество «Центральный научно-исследовательский институт
машиностроения»

Адрес: Россия, 141070, Московская область, г. Королёв, ул. Пионерская, д.4.

Телефон: (495) 513-54-57, (495) 513-59-32

E-mail: VinokurovDK@tsniimash.ru

Подпись Винокурова Дмитрия Константиновича заверяю

Главный ученый секретарь АО ЦНИИмаш,
доктор технических наук, профессор



Ю.Н. Смагин