



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



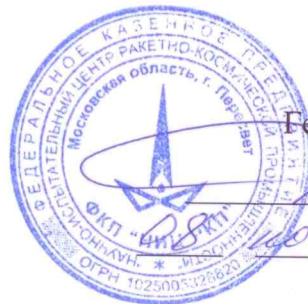
**ФКП «НИЦ РКП»**

Бабушкина ул., 9 д., г.Пересвет, Сергие-  
 во-Посадский р-н, Московская обл.,  
 Россия, 141320,  
 Тел. (496)546-3321. Телекс  
 846246 АГАТ  
 Факс (496)546-7698, (495)221-  
 6282(83)  
 E-mail: [mail@nic-rkp.ru](mailto:mail@nic-rkp.ru)

От 08.11.18 № 461-5782

На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю диссертационного совета  
 Д 212.125.08 при ФГБОУ ВО  
 «Московский авиационный институт  
 (национальный исследовательский  
 университет)» доктору технических наук,  
 профессору Ю. В. Зуеву  
 Ул. Волоколамское шоссе,  
 д. 4, г. Москва, 125993



УТВЕРЖДАЮ  
 Генеральный директор

*[Signature]*  
 О. Г. Галайда

2018 г.

**Отзыв**

на автореферат диссертации Басова Андрея Александровича «Децентрализованная бортовая система терморегулирования пассивного типа с автономным управлением», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Решение прикладных задач средствами космической технологии требует существенного увеличения сроков активного существования (САС) космических аппаратов. Централизованные системы обеспечения теплового режима (СОТР), базирующиеся на действии циркуляционных гидравлических контуров, являются слабым звеном в техническом оснащении космических объектов. Подсистемы СОТР для определенного класса космических аппаратов (КА) или для обеспечения тепловых условий технологических модулей сложных орбитальных КА могут быть созданы с использованием децентрализованных пассивных средств теплового обеспечения. Это снижает стоимость создания и эксплуатации таких КА, необходимость проведения ре-

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ  
 Вх. № 8  
 от 11 2018

гламентных и ремонтно-восстановительных работ при значительном увеличении САС, что и определяет актуальность темы диссертационного исследования, конкретизируемую выделением ряда научных и инженерных задач, решение которых представлено автором в диссертации.

Научная новизна диссертационного исследования состоит в обосновании и решении следующих целей и задач, получении новых знаний в области исследованных теплотехнических систем:

- разработаны концепция построения децентрализованной СОТР пассивного типа с автономным управлением и критерии целесообразности применения СОТР данного типа в конкретных условиях;
- предложен аппарат математического моделирования для прогнозирования целесообразности и оптимального выбора облика СОТР для конкретного вида КА и проведение балансных тепловых расчетов;
- разработана методика проведения наземной тепловакуумной отработки космических объектов (и их тепловых макетов) с децентрализованной пассивной СОТР на имеющейся стендовой базе отрасли;
- дан анализ работоспособности и соответствия рабочих характеристик децентрализованных СОТР, реализованных на различных космических объектах.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в следующем:

- проведена классификация систем обеспечения теплового режима в части разделения СОТР на подсистемы по функциональной принадлежности, служащая базой для терминологии, определений и классификационных признаков;
- предложенная концепция СОТР упрощает обнаружение, локализацию и устранение отказов системы;
- результаты исследований внедрены в системах обеспечения теплового режима ряда действующих космических аппаратов;
- применимость разработанных методических принципов для разработки СОТР в обеспечение тепловой работоспособности современных малоразмерных КА;
- показано, что недетерминированность теплового контакта между элементами конструкции КА и источниками выделения теплоты, что характерно для сложной конфигурации объекта, вносит существенную неопределенность в математическую модель системы.

Достоверность и обоснованность результатов диссертационной работы подтверждаются многофакторным сравнением централизованной СОТР с гидроконтуром и децентрализованной



системы терморегулирования пассивного типа с автономным управлением; сопоставлением результатов теплового расчета с данными стендовой отработки и динамикой характеристик пассивной СОТР при длительной эксплуатации; применением апробированных программ для тепловых расчетов и их корректировкой для конкретного конструктивного облика системы.

В качестве замечаний отметим:

1. На странице 16 автореферата приведен состав децентрализованной пассивной СОТР, в который входят: тепловые трубы, тонкопленочные нагреватели, автономные блоки управления электронагревателями и тепловая изоляция. Основным элементом системы являются тепловые трубы. Но в материалах реферата нет данных об их адаптации к СОТР пассивного типа и, в частности, сведений о способах интенсификации процесса переноса теплоты от источника к ее стоку (радиатору).
2. В реферате, страница 11, говорится о необходимости и значимости экспериментальных исследований разрабатываемых СОТР, но нет материала о методических и технологических особенностях тепловакуумной отработки КА, использующих децентрализованные системы терморегулирования пассивного типа, о необходимости (или отсутствия необходимости) их невакуумных испытаний.

Отмеченные недостатки не снижают научную и практическую ценность работы.

В целом диссертационная работа «Децентрализованная бортовая система терморегулирования пассивного типа с автономным управлением» представляет собой законченную научно-квалификационную работу и соответствует критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, а ее автор – Басов Андрей Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и техническая теплотехника»

Начальник комплекса

тепловакуумных испытаний



Борис Владимирович Гавриков

Старший научный сотрудник,

кандидат технических наук



Иван Федорович Муравьев

141320, г. Пересвет, Московская обл., ул. Бабушкина, 9,

тел. (8-496) 546-34-20, e-mail: mail@nic-rkp.ru