

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Танащенко Федора Владимировича «Математическое моделирование жидкостных систем терморегулирования перспективных космических аппаратов», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

Диссертационная работа Танащенко Ф.В. посвящена теоретическому и экспериментальному исследованию процессов теплообмена и теплопередачи в системах терморегулирования (СТР) космических аппаратов (КА), а также разработке математической модели и программно-алгоритмического обеспечения проектирования и конструирования систем терморегулирования.

Обеспечение требуемого теплового режима КА во многом определяет рабочие параметры, безотказность и длительность срока службы оборудования спутника. Создание достоверной математической модели для расчета СТР КА позволит на ранних этапах проектирования КА выбрать оптимальный вариант СТР, обеспечивающий требуемый температурный режим и показатели надежности бортовой аппаратуры КА. Актуальность темы диссертационного исследования очевидна.

Соискателем было проведено всестороннее изучение вопросов, относящихся к теме диссертации, создана новая математическая модель комплексной теплопередачи в СТР с жидкостным контуром.

Автором разработаны алгоритм и программное обеспечение для проектирования системы терморегулирования космических аппаратов. Для подтверждения алгоритма расчета проведено сравнение результатов тепловых расчётов с экспериментальными данными, полученными в ходе термобалансных испытаний негерметичных КА.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

1. Разработана математическая модель комплексной теплопередачи в СТР с жидкостным контуром, основанная на уравнениях тепловых балансов по изотермическим нелинейным поверхностям и базовых дифференциальных уравнениях теплопроводности, конвективной теплоотдачи и тепломассопереноса, дополненная новым соотношением для оценки локального коэффициента теплоотдачи, полученным на основе решения дифференциального уравнения энергии температурного пограничного слоя.

2. Предложено новое решение для уравнения теплопередачи на основе термических сопротивлений, в отличие от известных определяющее эквивалент термического сопротивления на теплообменных и адиабатных поверхностях сложной топологии.

3. Получен алгоритм и разработана программа расчета системы терморегулирования на основе модели натурального образца космического аппарата по его тактико-техническим характеристикам, позволяющие на ранних этапах проектирования КА рассчитывать общеинтегральные параметры системы, проводить моделирование реакций системы на определяющие конструкторские и режимные параметры с целью оптимизации по требуемым критериям и сокращения сроков проектирования СТР.

Теоретическая значимость работы заключается в полученной математической модели процессов теплообмена и теплопередачи в жидкостных системах терморегулирования космических аппаратов в виде дифференциальных уравнений теплового и массового баланса.

Практическая ценность диссертационной работы Танащенко Ф. В. заключается в том, что представленные в работе выводы могут быть использованы для обоснования технических решений при анализе различных схем терморегулирования космических аппаратов. Разработано программное обеспечение, позволяющее провести расчетно-аналитический анализ и максимально достоверно сформировать на ранних этапах проектирования облик СТР по массогабаритным и энергетическим характеристикам.

Замечания:

1. В работе не указаны критерии понятия «перспективного» КА.

В описательной части нарушается единство терминологии по всей работе, например, массовый расход \dot{m} иногда характеризуется, как массовый поток.

В тоже время, приведенные замечания не снижают общей научной и практической значимости диссертационной работы и не влияют на положительную оценку работы в целом.

Заключение:

Диссертационная работа Танасиенко Федора Владимировича на тему «Математическое моделирование жидкостных систем терморегулирования перспективных космических аппаратов» выполнена на высоком научно-техническом уровне. Диссертационная работа соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г., а ее автор Танасиенко Ф.В. заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.14 – «Теплофизика и теоретическая теплотехника».

Заведующий кафедрой «Технология самолетостроения» ФГБОУ ВО «КНАГУ», доктор технических наук (05.07.05 Тепловые, электроракетные двигатели и энергетические установки летательных аппаратов), доцент

Бобков
Александр Викторович

Подпись заверяю



Я, Бобков Александр Викторович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Танасиенко Федора Владимировича, и их дальнейшую обработку.



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
Адрес: 681013, Россия, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, проспект Ленина, 27
Сайт организации: <https://knastu.ru/>
Телефон: +7 (4217) 53-23-04, e-mail: office@knastu.ru