

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Бородулина Бориса Борисовича «Алгоритмы и системы автоматического управления температурой несущей конструкции автономного объекта», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Работа космических аппаратов (КА) любого назначения (связи, телерадиовещания, геодезических, метеорологических, контроля состояния приземной атмосферы и др.) происходит в условиях неравномерного, как правило, нагрева поверхности всех модулей КА (полезной нагрузки, информационно – логических, энергодвигательных). Неравномерный нагрев обусловлен как внешним воздействием (солнечного излучения), так и внутренним тепловыделением (приборы электронной и радиоэлектронной техники, работа накопителей энергии). Разница температур ориентированных на Солнце и на Землю поверхностей приборного отсека типичного спутника связи может достигать 100С, если не используется система обеспечения теплового режима, основной частью которой является система автоматического управления температурой несущей конструкции КА.

Задача термостабилизации основных узлов и блоков КА была сформулирована достаточно давно (более 60 лет назад), но пока нет оснований для утверждения о том, что разработана общая теория, обеспечивающая решение задач автоматического управления температурой элементов конструкции космических аппаратов. По этой причине тема диссертации Б.Б. Бородулина, целью которой является автоматическое управление температурными режимами несущей конструкции автономного объекта для повышения достоверности информации размещенных на ней бортовых информационно-измерительных систем, безусловно актуальна.

По своим цели, задачам, методам их решения, достигнутым результатам и защищаемым положениям диссертация Б.Б. Бородулина соответствует приоритетному направлению развития науки, технологий и техники Российской Федерации «Транспортные и космические системы».

Автором диссертации получена большая группа результатов, в полной мере соответствующих современному критерию научной новизны. Наиболее значимыми, по мнению автора отзыва, являются следующие.

1. Сформулирована пространственная математическая модель нестационарного температурного поля несущих конструкций и информационно-измерительной системы автономного объекта, функционально ориентированная на использование в синтезе систем автоматического управления температурой несущей конструкции.
2. Предложена модификация функционально ориентированной на применение в системах автоматического управления математическая

модель температурного поля в неравномерно теплонагруженной несущей конструкции информационно-измерительных систем космического аппарата в форме пространственно-распределенных передаточных функций с учетом распределенности источников тепловыделения и теплоприемных поверхностей.

3. Поставлена и решена задача оптимального управления распределением температур в ответственном сечении несущей конструкции информационно-измерительной системы автономного объекта на основе модификации численной процедуры альтернативного метода Э.Я. Рапопорта для группы дискретно распределенных управляемых источников.

Достоверность результатов диссертационного исследования Б.Б. Бородулина подтверждается хорошим соответствием теоретических следствий, полученных при решении группы менее сложных задач с использованием разработанного автором диссертации математического аппарата, и результатов математического моделирования других авторов.

По оформлению автореферата необходимо сделать два замечания.

1. Подписи к рис. 12 и 13 читателю необходимо «додумывать» самому. Например, скорее всего, в подписи к рис. 13 «Блок 2 термоперепада релейного АТСТ» не хватает слова (или слов).
2. Размер цифр на шкалах рисунков 14, 15 и расшифровке результатов недостаточен для понимания содержания рисунков читателем со средним зрением без использования увеличительного стекла высокой степени увеличения.

Сделанные замечания не снижает высокой в целом оценки научной и практической значимости результатов диссертационного исследования Б.Б. Бородулина.

Текст автореферата написан правильным литературным языком в доказательном стиле. Автореферат хорошо иллюстрирован.

Диссертация Б.Б. Бородулина по своим цели, задачам, основным полученным результатам и защищаемым положениям в полной мере соответствует специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Материалы по результатам диссертационного исследования Б.Б. Бородулина достаточно полно опубликованы в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки для публикации материалов кандидатских диссертаций.

На основании анализа содержания автореферата диссертации Б.Б. Бородулина «Алгоритмы и системы автоматического управления температурой несущей конструкции автономного объекта» можно сделать обоснованное заключение о том, что она соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, в том числе отвечает критериям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации №842 от 24.09.2013

(в действующей редакции), а её автор Бородулин Борис Борисович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Кузнецов Гений Владимирович

доктор физико-математических наук, профессор
специальность 01.04.14 – Теплофизика и теоретическая теплотехника
Профессор Научно-образовательного центра И.Н. Бутакова
Инженерной школы энергетики

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет»
Адрес: 634050, г. Томск, пр. Ленина, д.30,
ФГАОУ ВО НИ ТПУ, тел.: 8 (3822) 60-63-33,
tpu@tpu.ru; <http://www.tpu.ru/>
E-mail: marisha@tpu.ru
тел.: 8(3822)60-62-48

Согласен на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Подпись Г.В. Кузнецова удостоверяю:

Ученый секретарь Национального
исследовательского Томского
политехнического университета
16.11.2023



Кулинич Е. А.