

## Отзыв

на автореферат диссертации  
Савельевой Юлии Олеговны

### **«Автоматическое управление температурным распределением несущей конструкции автономного объекта»**

на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
2.3.3 Автоматизация и управление технологическими процессами и  
производством

Актуальность работ в области автоматического управления термоградиентной стабилизацией автономных объектов не вызывает сомнений, ввиду высокой доли возмущений на информационно-измерительную аппаратуру. Подобного рода возмущения, могут вносить существенное искажение информации, что в ряде случаев критическое для функционирования объекта. Данная проблема характерна для автономных объектов, использующихся в различных сферах: космической, научной, промышленной, военной, медицинской и многих других, ввиду ресурсных ограничений для компенсации искажения информации.

Несмотря большое количество работ по данной тематике, в том числе посвященных математическому и физическому описанию, идентификации тепловых моделей, синтезу и оптимизации систем с распределенными параметрами, проблемы, связанные с моделированием и управлением термоградиентной стабилизацией автономных объектов, не являются полностью решенными и зачастую требуют дополнительного рассмотрения и обобщения. Кроме того, применение современных программных комплексов для численного решения подобных задач так же осложнено рядом трудностей ввиду дискретно-распределенных возмущений.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод, что в представленной работе решается актуальная задача синтеза системы автоматического управления температурным распределением в ответственном сечении несущей конструкции с целью повышения качества выполнения автономными объектами функциональных задач в условиях неравномерных и нестационарных тепловых нагрузок путем снижения термоградиентной составляющей погрешности информационной аппаратуры.

В соответствии с изученным авторефератом диссертантом получены следующие научные результаты:

1. Предложена методика моделирования и разработана функционально-ориентированная на применение в системах автоматического управления

аналитическая математическая модель управляемого распределения температуры в несущей конструкции автономного объекта при нестационарной и неравномерной тепловой нагрузке. Модель отличается от известных включением в нее сопряженных краевых задач управляемого нагрева локальными термоэлектрическими нагревателями и охлаждения управляемой системой жидкостного охлаждения, что позволяет, при обоснованных допущениях, синтезировать распределенную систему автоматического управления температурным полем несущей конструкции.

2. Разработана система автоматического управления температурным распределением на линии ответственного за термоградиентную деформацию сечения несущей конструкции автономного объекта в условиях неравномерных и нестационарных возмущений тепловыделяющей измерительной аппаратуры и внешней среды. Отличительной особенностью системы является использование в качестве дискретно-распределенного управления мощности размещенных на конструкции управляемых локальных термоэлектрических нагревателей и температуры жидкостного теплоносителя на входе в трубопровод.

3. Разработана структура, содержащая распределенные передаточные функции и переходные блоки, описывающая неравномерное нестационарное распределение температуры в несущей конструкции, в отличие от известных, отражающая управляемые теплогидравлические процессы с помощью распределенной передаточной функции трубопровода с теплоносителем и неравномерным теплообменом по боковой поверхности трубопровода с несущей конструкцией. Структурная модель является конечномерной аппроксимацией бесконечномерного распределенного объекта управления и системы охлаждения и, в отличие от известных, позволяет на основе параметрической идентификации провести декомпозицию структуры и произвести оптимальную параметрическую настройку локальных регуляторов по заданным критериям.

4. Разработана в программной среде ANSYS расчетно-имитационная конечно-элементная математическая модель системы автоматического управления сопряженным теплогидравлическим процессом температурного распределения на линии ответственного сечения несущей конструкции автономного объекта. В отличие от известных теплогидравлических моделей, она свободна от большинства допущений аналитического моделирования, содержит алгоритм моделирования и программный блок автоматического управления температурным распределением на линии ответственного за термоградиентную деформацию сечения несущей конструкции автономного объекта.



В работе показана практическая актуальность, подтверждающаяся результатами аналитического моделирования.

По автореферату имеются замечания.

1. Отсутствуют результаты натуральных испытаний разработанной системы автоматического управления температурным распределением несущей конструкции автономного объекта.

Представленное замечание не оказывает существенного влияния на общее положительное впечатление от работы. Согласно автореферату, работа имеет хорошо проработанный математический аппарат, внедрения и хорошую степень опубликованности, в том числе в зарубежных журналах. Работа отвечает требованиям к диссертациям на соискание степени кандидата наук, а ее автор - Савельева Юлия Олеговна заслуживает присуждения ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами.

Кандидат технических наук,  
доцент ВАК,  
заведующий кафедрой - руководитель  
отделения автоматизации и робототехники  
на правах кафедры

Филипас Александр Александрович

 Филипас А.А.

Почтовый адрес: Россия, 634050, г. Томск, проспект Ленина, дом 30.

Телефон: +7 (3822) 701777 Вн.т. 2240

e-mail: [filipas@tpu.ru](mailto:filipas@tpu.ru)

