

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Габитова Ильдара Азатовича «Системы охлаждения элементов радиоэлектронной аппаратуры на базе плавящихся тепловых аккумуляторов с дополнительным воздушным и жидкостным теплосъемом», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.04.03 – Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения

Несмотря на то, что при разработке новых изделий электронной техники требование к снижению энергопотребления является одним из важнейших, другое не менее важное требование, а именно необходимость уменьшения массогабаритных показателей проектируемых устройств, приводит в конечном итоге к возрастанию тепловыделения на единицу объема аппаратуры и, как следствие, к появлению локальных очагов перегрева. Поэтому необходимость создания все новых средств обеспечения оптимальных тепловых режимов функционирования радиоэлектронной аппаратуры является весьма важной задачей. В этой связи разработка и исследование новых средств для охлаждения радиоэлементов, работающих в режиме с периодическим интенсивным тепловыделением, чему и посвящена работа И.А. Габитова, является актуальной и имеет большое научное и прикладное значение.

В диссертационной работе И.А. Габитовым исследованы процессы, протекающие в системах охлаждения на основе дополненных средствами воздушного и/или жидкостного теплоотвода тепловых аккумуляторов, агенты которых имеют большую теплоту плавления и в процессе работы претерпевают переходы из твердой в жидкую фазу и наоборот. Целесообразность применения такой системы охлаждения подтверждается расчетами и экспериментальными данными.

Судя по автореферату, автором проделана большая работа по всестороннему теоретическому и экспериментальному исследованию предложенного прибора и разработке его различных практических реализаций, что подтверждается патентами на изобретение и соответствующими научными публикациями. Диссертантом разработана математическая модель, уравнения которой позволили рассчитать динамику изменения температуры на рабочей поверхности системы охлаждения в условиях слабых и интенсивных конвекционных процессов для заданных теплофизических параметров рабочего тела и режимов теплоотвода. Проведенные с их применением расчеты и их экспериментальное подтверждение позволили разработать практические рекомендации по оптимизации конструктивно-технологических решений при практической реализации предложенной системы.

Все основные результаты диссертации опубликованы в рецензируемых изданиях, входящих в перечень ВАК. Структура, содержание и объем автореферата соответствует требованиям, установленным «Положением о присуждении ученых степеней», а также указанным в автореферате пунктам паспорта избранной научной специальности.

По автореферату диссертации имеются следующие замечания к его содержанию, не влияющие на общую положительную оценку диссертации:

- 1) В автореферате приведены данные расчетов при использовании в качестве тепловых аккумуляторов парафина, азотнокислого никеля, элаидиновой кислоты. На мой взгляд, на практике гораздо больший интерес могут представлять технические решения, когда в рабочее тело аккумулятора введены порошки, стержни, или сотовые конструкции, что не рассмотрено в работе.
- 2) В автореферате нет информации о практическом применении разработанных устройств и нет конкретного доказательства, чем предложенное решение лучше (по энергоемкости, массогабаритным показателям, стоимости) современных решений аналогичного назначения, например, тех же тепловых трубок, применяемых в компьютерной технике.
- 3) Несмотря на в целом очень качественное оформление реферата и стиль изложения матери-

ала, в нем все же остались некоторые незначительные недочеты. Например, не раскрыты обозначения переменных $(срд)_o$, $\alpha_{ств}$, $\alpha_{стж}$, на рисунке 1 остались цифры, дублирующие поясняющие надписи, а из фотографии на рис. 4 непонятно, как компоненты РЭА могут крепиться на двух противоположных торцах устройства, если один из них занят решеткой вентилятора, индикатором и разъемом?

Как уже было отмечено, данные замечания не являются критическими, не оказывают влияния на положительную оценку диссертации и не снижают общей ценности работы. Она представляет несомненный научный интерес и имеет большое практическое значение для специалистов, занимающихся разработкой и исследованиями систем охлаждения радиоэлектронной и иной аппаратуры.

Содержание автореферата, а также представленные в научных публикациях сведения позволяют утверждать, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, выполненной на высоком научном уровне, полностью соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, изложенным в п.9. Положения о присуждении ученых степеней в редакции постановления Правительства РФ от 21.04.2016 № 335, и ее автор достоин присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.04.03 – Машины и аппараты, процессы холодильной и криогенной техники, систем кондиционирования и жизнеобеспечения.

Заведующий кафедрой информатики, вычислительной техники и информационной безопасности, зав. лабораторией информационно-измерительных систем ФГБОУ ВО «Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова», д.т.н., профессор

656038, Барнаул, проспект Ленина, 46,
АлтГТУ, ФИТ, каф. ИВТ и ИБ
Тел. +7(3852) 290-786 раб/факс,
e-mail: yakunin@agtu.secna.ru

Якунин Алексей Григорьевич

Подпись заверяю:

