



Акционерное общество

«Научно-исследовательский институт точных приборов»

(АО «НИИ ТП»)

Декабристов ул., вл. 51, Москва, 127490
Тел. (499) 181-20-12. Факс (499) 204-79-66. E-mail: info@niitp.ru
ОКПО 11482462, ОГРН 1097746735481, ИНН/КПП 7715784155/771501001

«11» октября 2018 № 65/157

На № 010/821 от 12.09.2018

Председателю диссертационного
совета Д 212.125.03

Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Московский авиационный институт
(национальный исследовательский
университет)»

125993, г. Москва, Волоколамское шоссе, д.4

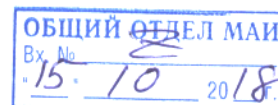
Направляю Вам отзыв ведущей организации на диссертационную работу Старенченко Александра Владимировича на тему: «Разработка методики конструирования теплонагруженных БРЛС малоразмерных ЛА», представленную к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация»

Приложение: Отзыв, на 5 листах, в двух экземплярах.

Заместитель генерального директора
АО «НИИ ТП» по научной работе
доктор технических наук,
доктор военных наук, профессор



В.Ф.Кострюков



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
АО «НИИ ТП» по научной работе
доктор технических наук,
доктор военных наук, профессор

Кострюков

В.Ф. Кострюков

«11» октября 2018 г.



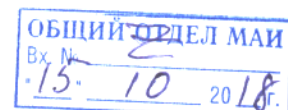
ОТЗЫВ

ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Акционерного общества «Научно-исследовательского института точных приборов» на диссертацию и автореферат диссертации Старенченко Александра Владимировича на тему: «Разработка методики конструирования теплонагруженных БРЛС малоразмерных ЛА», представленные к защите на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация»

В диссертационной работе Старенченко А.В. решена **актуальная** задача повышения надежности БРЛС путем оптимизации температурного поля их конструкций.

Выбранная диссертантом тема представляет интерес для специалистов в области конструирования теплонагруженных бортовых РЛС (БРЛС) малоразмерных ЛА (МЛА) в условиях ограниченного энергетического ресурса, что не позволяет использовать другие системы охлаждения (СО) (жидкостные системы СО, тепловые трубы), кроме воздушных систем охлаждения.



Разработанные методики позволяют решать задачи анализа теплового режима конструкций теплонагруженных БРЛС малоразмерных ЛА на разных этапах проектирования изделия, что существенно повышает актуальность диссертационной работы Старенченко А.В.

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения.

В первой главе рассмотрено влияние температуры на основные параметры БРЛС. Проведен анализ основных видов БРЛС, устанавливаемых на БПЛА, и показано, что основным видом охлаждения для таких БРЛС выбирают принудительное воздушное охлаждение (ПВО), которое позволяет обеспечить тепловой режим. Рассмотрены основные особенности ПВО БРЛС МЛА. Проведен анализ эффективности использования ПВО БРЛС и показано, что повышение эффективности может быть достигнуто за счет оптимизации параметров радиатора и продуваемых каналов.

Вторая глава посвящена разработке алгоритма адаптации конструкции БРЛС к задаче анализа теплового режима, позволяющей сократить время расчета при незначительной погрешности. Разработана методика формирования макромодели БРЛС и проведена оценка точности разработанной методики на примере БРЛС «Ратник». Разработана тепловая макромодель штыревого радиатора, позволяющая учитывать значимые параметры конструкции радиатора. В главе разработана методика распределения воздушных потоков БРЛС.

Третья глава посвящена выбору критерия оптимизации и поставлена задача оптимизации, выбран метод оптимизации и разработана методика конструирования теплонагруженных БРЛС МЛА.

Четвертая глава посвящена проверке адекватности разработанных методик на примере БРЛС Ку-диапазона и модуля источника питания (МИП) АФАР.

Научную новизну представляют следующие результаты диссертационной работы.

1. Методика теплового моделирования сложных конструктивных сборок БРЛС, отличительным признаком которой является возможность интегральной оценки значения температурного поля конструкции БРЛС.

2. Тепловая макро модель радиаторов СО, отличающаяся от известных возможностью учета влияния значимых конструктивных параметров радиатора на его эффективность.

3. Методика распределения потоков охлаждающего воздуха между конструктивными элементами БРЛС, отличительным признаком которой является возможность комплексной оценки особенностей конструкции БРЛС.

4. Методика конструирования теплонагруженных БРЛС, отличающаяся применением системного подхода к решению задачи повышения надежности БРЛС.

Практическая значимость и рекомендации по использованию результатов диссертационного исследования.

Разработанные методики, алгоритмы и тепловые макро модели несомненно могут быть использованы в АО «НИИ ТП», АО «Корпорация «Фазотрон-НИИР», Научном центре специальных радиоэлектронных систем и менеджмента МАИ и других организациях аналогичного профиля работ при конструировании как собственно теплонагруженных БРЛС, так и радиолокационных систем широкого назначения.

Алгоритм адаптации конструкции БРЛС к задаче анализа теплового режима позволяет сократить время расчета при допустимой погрешности результатов анализа. Разработанный алгоритм может быть использован для решения задачи анализа теплового режима не только БРЛС, но и конструкций наземной, морской и космической техники.

Степень достоверности и обоснованности результатов проведенных исследований.

Достоверность результатов исследования подтверждается корректным использованием основ теорий тепломассообмена, планирования

эксперимента, математической статистики и методов статистической обработки результатов эксперимента.

Апробация работы и публикации

Результаты диссертационной работы отражены в 10 научных трудах, в том числе три статьи в журналах, рекомендованных ВАК, и одна заявка на полезную модель. Апробация диссертационной работы осуществлялась на 6 научно-технических конференциях.

Замечания по диссертационной работе

1. В методике (стр. 14 автореферата) не рассмотрено повышение эффективности систем ПВО за счет изменения температуры подаваемого охлаждающего воздуха.
2. Разработана тепловая макромодель только для штыревого радиатора, хотя методика позволяет разработать тепловые макромодели и для других типов радиаторов.
3. Не рассмотрен вопрос использования разработанных методик не только к малоразмерным ЛА, но и средней весовой категории, а также тяжелых БПЛА.
4. В параграфе 2.2 второй главы (стр. 53 диссертации) отмечено, что проведение натурного эксперимента крайне затруднительно и экономически нерентабельно, поэтому диссертант заменил их рядом вычислительных задач и достиг поставленных целей, в том числе и с точки зрения надежности БРЛС. Однако, при разработке конструкторско-технологических решений (КТР) на практике это не допустимо. Для принятия КТР перед проведением натуральных испытаний обязательно экспериментальное подтверждение проектных параметров аппаратуры. Обычно в наземных условиях используют расчетно-экспериментальные методы с решением задач по определению критериальных условий, обеспечивающих поле температур по конструкции аппаратуры в натуральных условиях, идентичное полю температур этой же аппаратуры, например в климатических камерах. Однако, такого рода задачи в диссертации не рассмотрены.

Отмеченные недостатки не снижают общей положительной оценки работы и носят рекомендательный характер для дальнейшего развития проводимых диссертантом исследований.

ВЫВОДЫ

Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, выполненной автором самостоятельно на высоком научном уровне. Результаты проведенных научных исследований можно характеризовать как решение научной задачи повышения надежности БРЛС путем оптимизации температурного поля их конструкций.

Автореферат в полной мере отражает содержание диссертационной работы.

Диссертация Старенченко А.В. соответствует требованиям пп. 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней» ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а диссертант достоин присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.12.14 – «Радиолокация и радионавигация».

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании НТС АО «НИИ ТП» (решение от «11» октября 2018 г. №15)

Начальник лаборатории 65 -
заместитель главного конструктора АО «НИИ ТП»,
доктор технических наук, профессор



Владимир Антонович Алексеев

Учёный секретарь НТС АО «НИИ ТП»
кандидат технических наук,
старший научный сотрудник



Александр Павлович Сычёв