

АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «ИСКРА»
ИМЕНИ ИВАНА ИВАНОВИЧА КАРТУКОВА»
(АО «МКБ «Искра»)**

Ленинградский проспект, д. 35, г. Москва, Россия 125284
Тел.: (495) 945-43-59, факс (495) 945-19-51 E-mail: info@iskramkb.ru
ОКПО 07539216 ОГРН 1027714027395 ИНН/КПП 7714288059/771401001

**Joint stock company «Machine building designers, bureau «Iskra»
in the name of Ivana Ivanovicha Kartukova» (JSC «MBDB «Iskra»)**

35, Leningradsky avenue, Moscow, Russia, 125284

Phone: (495) 945-43-59
Fax: (495) 945-19-51

1/6201 № 22.10.2019

на № _____ от _____

ФБГОУ ВО «Московский авиационный
институт (национальный
исследовательский университет)»
(МАИ)

Ученый совет

Волоколамское ш., д.4,
г. Москва, А-80, ГСП-3, 125993
Тел./факс: +7 (499) 158-29-77

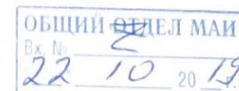
Направляю отзыв АО «МКБ «Искра» на автореферат диссертационной работы Сыздыкова Шалкара Оразовича «Экспериментальное моделирование тепловых нагрузок на поверхность космического аппарата с помощью инфракрасных излучающих систем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Приложение: Отзыв, в 2-х экз., экз. №1, №2, на 4 л. каждый, не секретно.

Генеральный директор

В.А. Сорокин

исп. Кузнецова М.И.
тел. +7(495)614-00-52 (доб. 14-26)



АО «Корпорация «Тактическое ракетное вооружение»



**АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОЕ КОНСТРУКТОРСКОЕ БЮРО «ИСКРА»
ИМЕНИ ИВАНА ИВАНОВИЧА КАРТУКОВА»
(АО «МКБ «Искра»)**

Ленинградский проспект, д. 35, г. Москва, Россия, 125284
Тел. (495) 945-43-59, факс (495) 945-19-51 E-mail info@iskramkb.ru
ОКПО 07539216 ОГРН 1027714027395 ИНН/КПП 7714288059/771401001

**Joint stock company «Machine building designers, bureau «Iskra»
in the name of Ivana Ivanovicha Kartukova» (JSC «MBDB «Iskra»)**

35, Leningradsky avenue, Moscow, Russia, 125284

Phone: (495) 945-43-59
Fax: (495) 945-19-51

Экз. № 1

«УТВЕРЖДАЮ»

Генеральный директор
АО «МКБ «Искра»
доктор технических наук, профессор,
член-корреспондент РАН
В. А. Сорокин

«21» 10 2019 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Сыздыкова Шалкара Оразовича «Экспериментальное моделирование тепловых нагрузок на поверхность космического аппарата с помощью инфракрасных излучающих систем», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Диссертационная работа Сыздыкова Ш.О. посвящена разработке методического обеспечения экспериментального моделирования внешних тепловых нагрузок в термобарокамерах на поверхность космических аппаратов. Целью данных экспериментов может быть решение задач отработки теплового режима космических аппаратов (КА), связанных с тепломеханическими испытаниями элементов конструкции КА, а также с электрическими испытаниями КА или его отдельных фрагментов в условиях моделирования космического вакуума. В термовакуумных установках среди систем, моделирующих основные факторы космического полета, почти всегда присутствуют упрощенные средства воспроизведения различных компонент внешних тепловых нагрузок, а иногда и суммарных тепловых

ОБЩИЙ ОТДЕЛ МАИ
22 10 2019 г.

нагрузок, включая и воздействие на поверхность КА потоков солнечного излучения. Эти средства относятся, как правило, к категории радиационных инфракрасных средств нагрева. При их использовании всегда возникает задача управления их энергетическими характеристиками с целью достижения максимально возможной точности моделирования требуемого теплового воздействия на поверхность испытуемого объекта.

В диссертационной работе представлено решение ряда актуальных задач, обеспечивающее усовершенствование технологии применения инфракрасных радиационных средств нагрева поверхности испытуемых объектов. Наиболее важными из них являются следующие:

- 1) Разработка методического подхода и алгоритма решения задачи выбора температурных режимов термоэкранов (термочехлов), обеспечивающих максимальную, в пределах возможности используемых технических средств, точность воспроизведения заданных тепловых нагрузок на поверхность испытуемого объекта в термобарокамерах, аналогичных известной термобарокамере CLIMATS.
- 2) Разработка методики расчета облученности элементов испытываемых объектов в инфракрасных имитаторах внешних тепловых нагрузок с трубчатыми источниками излучения.
- 3) Разработка методики моделирования внешних тепловых нагрузок на космический аппарат в термобарокамерах, оснащенных термоэкранами и системой галогенных ламп накаливания.
- 4) Оценка эффективности совместного использования термоэкранов и ламповых модулей в качестве имитатора внешних тепловых нагрузок.

В рецензируемом реферате диссертации представлено краткое изложение методических подходов и результатов решения отмеченных задач. Оценивая эти результаты с точки зрения сегодняшних потребностей практики, можно отметить следующее:

- 1) Разработанный в диссертации методический подход и алгоритм решения задачи определения оптимальных температурных режимов

термоэкранов при испытаниях КА в термобарокамерах, не оснащенных специальными имитаторами внешних тепловых нагрузок, обеспечивает достижение удовлетворительной точности моделирования внешнего теплообмена космического аппарата с несложной формой наружной поверхности.

2) Разработанная методика моделирования внешних тепловых нагрузок на космический аппарат в термобарокамерах, оснащенных термоэкранами и системой галогенных ламп накаливания, дает возможность выявлять энергетические режимы совместной работы термоэкранов и системы ламп, обеспечивающие максимально возможную для данной имитационной системы точность моделирования внешних тепловых нагрузок.

3) Усовершенствованная и представленная в данной работе методика оценки влияния погрешностей моделирования внешних тепловых нагрузок на тепловое состояние характерных элементов космических аппаратов, в частности на реальную экранно-вакуумную теплоизоляцию, расширяет возможности оценки достоверности результатов экспериментальных исследований космической техники в условиях моделирования их внешнего теплообмена в тепловакуумных установках.

Необходимо отметить следующие недостатки работы (судя по автореферату):

1) Одной из задач, решаемой в диссертационной работе является разработка методики расчета облученности элементов испытываемых объектов в инфракрасных имитаторах внешних тепловых нагрузок с трубчатыми источниками излучения. Однако в автореферате эта методика совсем не освещается несмотря на ее важность. Есть только ссылка на вторую главу диссертации.

2) В разделе автореферата «Актуальность темы исследования» не приводится обоснование утверждения о том, что используемые в инфракрасных имитаторах источники излучения испускают излучение в основном в средней и дальней области спектра. С этим утверждением можно

бесспорно согласиться только в том случае, если радиационная температура источников излучения невелика, например, не превышает 1000 К.

Однако отмеченные недостатки не снижают ценность работы и не оказывает существенного влияния на общую положительную оценку полученных результатов.

Выводы:

1. Диссертация Сыздыкова Ш.О. представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, выполненную на актуальную тему. Автором решена важная научная задача, имеющая существенное значение для наземной отработки космической техники.

2. Диссертационная работа отвечает требованиям пункта 9 Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Сыздыков Шалкар Оразович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 – «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Отзыв рассмотрен и одобрен на заседании НТС АО «МКБ «Искра». Протокол от 17.10.2019 г. №04/2019.

Заместитель главного
конструктора по НИР
кандидат технических наук, доцент



А.Ю. Норенко

Начальник отдела научно исследовательских
и экспериментальных работ



А.Н. Логинов

Начальник отдела инновационного развития
кандидат технических наук



М.А. Тихомиров

Специалист по науке



А. Ю. Беляков