

В диссертационный совет Д 212.125.10
на базе ФГБОУ ВО «Московский
авиационный институт (национальный
исследовательский университет)»
125993, г. Москва, Волоколамское ш., 4

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Борщева Никиты Олеговича
«Методы исследования тепловой модели
многообразного элемента конструкции спускаемого космического аппарата
с учетом свойства анизотропии»,
представленной на соискание степени кандидата технических наук
по специальности 05.07.03
«Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов»

Диссертационная работа Н.О. Борщева посвящена расчету теплового режима конструкции космического аппарата при аэродинамическом торможении и является актуальной в связи с активной разработкой новых космических кораблей в России и за рубежом, а также в связи с тем, что задачи определения тепловых полей в конструкциях по-прежнему относятся к классу сложнейших. Их многофакторность заставляет искать способы восстановления трудноопределимых теплофизических характеристик по результатам натурных или лабораторных испытаний.

В работе рассмотрен комплексный подход, использующий методы решения обратных задач теплопроводности и параметрическую идентификацию коэффициентов математических моделей. На первом этапе восстанавливается режим теплового нагружения конструкции путем решения обратной граничной задачи для радиационного теплообмена. С использованием полученных данных разрабатывается стенд с инфракрасными излучателями, позволяющий имитировать условия спуска и экспериментально определить тепловое поле в конструкции. На втором этапе определяются теплофизические характеристики – компоненты тензора теплопроводности – путем решения обратной задачи теплопроводности.

Научная новизна исследования заключается, в частности, в анизотропной математической модели, предложенной соискателем, алгоритме решения обратной задачи, позволяющем определить ориентацию

тензора теплопроводности, использовании метода Монте-Карло при решении обратной задачи радиационного теплопереноса.

Необходимо отметить практическую значимость работы, имеющей прикладную направленность и нацеленной на применение в ракетно-космической и авиационной промышленности. Соискателем предложены методика определения тензора теплопроводности, разработано программное обеспечение для расчета главных осей тензора, предложен метод расчета инфракрасного имитатора.

Работа имеет теоретическую значимость, поскольку развивает теорию теплового проектирования конструкций с явно выраженной анизотропией.

По материалу, изложенному в автореферате, можно сделать вывод, что диссертация является законченной научно-квалификационной работой, обладает актуальностью, научной новизной, научной и практической значимостью и соответствует требованиям Положения о порядке присуждения учёных степеней, а ее автор, Борщев Никита Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.07.03 «Прочность и тепловые режимы летательных аппаратов».

Ведущий инженер

ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»
кандидат технических наук

«04» июня 2021 г.

Ахмедов Муслим Ринатович

ул. Ленина, 4а, г. Королёв, Московская обл., Россия, 141070
тел. +7 495 513-86-55 факс +7 495 513-86-20, +7 495 513-88-70,
post@rsce.ru

Подпись к.т.н. Ахмедова М.Р. заверяю.

Начальник Службы организации научной деятельности,
главный ученый секретарь научно-технического совета
ПАО «Ракетно-космическая корпорация «Энергия» имени С.П. Королёва»
кандидат технических наук

«04» июня 2021 г.



Решетников М.Н.