

## **ОТЗЫВ**

***на автореферат диссертации Семенова Дмитрия Сергеевича по теме «Идентификация математических моделей радиационно-кондуктивного теплопереноса с использованием бесконтактных измерений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14. – «Теплофизика и теоретическая теплотехника»***

Диссертация Семенова Д.С. посвящена разработке методики идентификации математических моделей радиационно-кондуктивного переноса тепла в условиях невозможности применения контактных средств измерения температуры. Решение поставленной задачи актуально прежде всего при идентификации характеристик материалов в образцах которых по ряду причин не могут быть размещены традиционно используемые контактные датчики температуры (термопары). К таким материалам могут относиться биологические объекты и мягкие материалы, не обладающие жесткой структурой.

Предложенный автором метод основан на применении аппарата обратных задач теплообмена и предполагает определение комплекса неизвестных характеристик системы по бесконтактной регистрации температурного отклика на внешнее воздействия лазерного излучения. Семеновым Д.С. предложены физическая и математическая модели процесса лазерной гипертермии, разработана методика проведения тепловых испытаний образцов материалов и алгоритм обработки их результатов. Разработанный алгоритм идентификации основан на итерационной регуляризации и минимизации функционала невязки, характеризующего расхождение расчетных и экспериментальных значений поля температур. Важной особенностью методики идентификации характеристик материалов, предложенного автором, является применение двухэтапного алгоритма. При этом на первом этапе, используя экспериментальные термограммы, полученные на участках охлаждения образца, находятся теплопроводность материала и коэффициент теплоотдачи, а на втором, считая данные величины уже известными и используя экспериментальные термограммы, полученные на участках лазерного нагрева образца, определяются плотность поглощенного потока тепла и коэффициент ослабления лазерного излучения. Данный подход позволят обеспечить единственность решения обратной задачи.

Работоспособность предложенного метода идентификации математических моделей подтверждена в ходе серии численных экспериментов. При этом выполнен анализ влияния погрешностей измерения температуры на точность решения обратной задачи. Для апробации методики разработана экспериментальная установка лазерного нагрева образцов материалов с бесконтактным контролем температуры их поверхности.

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

26 12 2022

Таким образом, представленная на рассмотрение работа безусловно имеет научную и практическую значимость.

По работе можно сделать следующие замечания:

1. Не обоснован выбор математической модели используемой для описания поглощения лазерного излучения материалов. По сути, автором применяется закон Бугера, точность которого для данного случая необходимо обосновывать.
2. Если автор принимает образец материала частично прозрачным, то следовало бы остановиться на возможности бесконтактного измерения температуры его поверхности используемым оборудованием.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки представленных материалов. Основные положения и результаты диссертационного исследования опубликованы в ведущих рецензируемых научных изданиях и представлены на профильных российских и международных конференциях.

Диссертационная работа удовлетворяет требованиям, предъявляемым пунктами 9–14 Положения о присуждении ученых степеней к кандидатским диссертациям, а её автор – Семенов Дмитрий Сергеевич – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.3.14. – теплофизика и теоретическая теплотехника.

Предоставляю необходимые сведения и даю свое согласие на размещение этих сведений и отзыва на официальном сайте МАИ в сети «Интернет» в соответствии с Порядком размещения в сети «Интернет» информации, необходимой для обеспечения порядка присуждения ученых степеней, утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 16.04.2014 г. №326.

Профессор кафедры «Ракетно-космические  
композитные конструкции» Московского  
государственного технического  
университета им. Н.Э. Баумана,  
доктор технических наук, доцент  
(специальность 05.07.01 и 05.07.07)



Просунцов Павел Викторович

prosuntsovp@bmstu.ru, тел. +7(499)263-66-20  
105005, г. Москва, ул. 2-я Бауманская, дом 5, стр.1

22.12.2022

Подпись Просунцова П.В. заверяю



А. Г. Матвеев

Зам. Нач. управления кадров

Тел: 8 499-263-67-69