

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Ненахова Евгения Валентиновича «Динамические задачи теории теплового удара», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Диссертационная работа Ненахова Евгения Валентиновича посвящена: разработке новых математических моделей; развитию теории постановки и решений краевых задач нестационарной теплопроводности для уравнений гиперболического типа; разработке математического аппарата и соответствующей аналитики гиперболических моделей для приложения полученных результатов к исследованию проблемы теплового удара твёрдых тел в терминах динамической термоупругости. Считаю актуальность данной работы и ее практическую ценность очевидными.

Научная новизна заключается в разработке нового подхода к математическому моделированию теплового удара в условиях локально-неравновесного процесса переноса теплоты на основе теории, учитывающей члены тепловой инерции в уравнении нестационарной теплопроводности и в граничных условиях теплообмена.

Практическая значимость. Разработанные автором математические модели и математический аппарат для нахождения их аналитических решений позволяют получить важную информацию об особенностях теплового и термонапряженного состояний, возникающих в твёрдых телах, подвергающихся термическим воздействиям.

Разработан программный комплекс для проведения численного эксперимента и анализа значений температурных напряжений, возникающих в массивном твёрдом теле канонической формы в результате термического воздействия в условиях температурного и теплового нагрева, нагрева средой. Результатом работы программного комплекса является представление термонапряжённого состояния исследуемого объекта на интервале времени в фиксированном сечении. Сравнивая полученные результаты со справочными данными о прочности материала объекта, появляется возможность оценки степени опасности разрушения поверхностного слоя.

Автором исследован ряд математических моделей теплового удара применительно к конкретным условиям интенсивного нагрева и охлаждения твердых тел.

Проведены численные эксперименты, выявлены физические закономерности поведения термоупругих напряжений и влияния на них ряда факторов. Автором описан волновой характер распространения термоупругих напряжений; установлено, что в рамках обобщенной термомеханики важное значение приобретают соотношения величин скорости звука и скорости распространения теплоты в материале, а также глубины внутреннего сечения.

Выявлен класс задач, в которых учет геометрических размеров конструкции, исследуемой на термомеханическую реакцию в условиях интенсивного нагрева или охлаждения, касается главным образом приповерхностных слоев. Выявлен наиболее опасный для материала режим температурного воздействия.

Детально описан переход в теории теплового удара от бесконечной пластины к упругому полупространству. Детально исследован эффект связанности в модели теплового удара. Выявлены конкретные материалы, для которых термодинамический эффект взаимодействия деформационного и температурного полей незначителен. Описан эффект релаксации температуры границы твердого тела на внезапные нагрев и охлаждение. Установлено влияние данного эффекта на максимум внутренних температурных напряжений в объекте.

Предложены соотношения для оценки внутренних температурных напряжений через граничные функции термического нагружения и физико-механических характеристик материала твердого тела. Разработаны алгоритмы решения краевых задач теплопереноса и теории теплового удара в виде комплексов проблемно-ориентированных программ для ЭВМ. Разработан численный алгоритм для нахождения оценки времени релаксации теплового потока в уравнении теплопроводности гиперболического типа.

Бюро документационного
обеспечения МАИ

20 12 20 21.

Содержание данной работы опубликовано в достаточном для кандидатской диссертации количестве публикаций (10 публикаций, в том числе 3 статьи, индексируемых в международной базе Scopus, 7 статей в рецензируемых журналах из перечня ВАК РФ, тезисы 10 докладов).

Выполненная диссертационная работа на тему «Динамические задачи теории теплового удара» по актуальности, новизне, объёму проведенных исследований, научной и практической значимости, уровню и количеству опубликованных работ, соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук.

Считаю, что Ненахов Евгений Валентинович заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ».

Доктор технических наук, профессор.
Профессор кафедры «Энергообеспечение предприятий и теплотехника» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет».
Научная специальность: 2.2.8 – «Методы и приборы контроля и диагностики материалов, изделий, веществ и природной среды (технические науки).

На обработку персональных данных согласна.



Майникова Нина Филипповна

392000, Тамбовская область,
г. Тамбов, ул. Советская, д.106
ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный
технический университет».
Тел.: 8(4752) 63-04-48
Email: maynikova.nf@yandex.ru
06.12. 2021 г.

Подпись Майниковой Н. Ф. заверено
И.О. Ученого секретаря ФГБОУ

Кузнецова М. С.

06.12.2021г.

