

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Еремина Антона Владимировича «Методология моделирования тепломассопереноса, упругих колебаний и электромагнитных волн с учетом пространственно-временной нелокальности», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.18 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

При разработке и оптимизации технологических процессов поверхностного упрочнения методами термодиффузационного насыщения, создания покрытий с уникальными физико – химическими характеристиками, при оптимизации режимов лазерной обработки изделий возникает необходимость учёта внутренней структуры исследуемых объектов, использование для этого принципа локального равновесия, который не учитывает временную и пространственную нелокальность исследуемых процессов приводит к существенному усложнению классических моделей переноса. Поэтому исследования, направленные на создание методологии моделирования тепломассопереноса, упругих колебаний и электромагнитных волн с учетом пространственно-временной нелокальности, являются актуальными. Соискателем проведена большая работа по теоретическому исследованию локально – неравновесных процессов переноса на основе модифицированных уравнений сохранения.

**Научная новизна:** разработана методология математического моделирования. В отличие от имеющихся теорий, предлагаемый подход позволяет учесть инерционность процессов переноса субстанции (массы, энергии, импульса) путем введения релаксационных слагаемых непосредственно в балансовые уравнения. Разработаны математические модели локально – неравновесного переноса: тепла в твердых телах; взаимосвязанного тепломассопереноса; теплообмена в стабилизированном потоке несжимаемой жидкости. Разработан класс приближенных аналитический методов решения краевых задач теплообмена в движущихся жидкостях. Разработаны методы математического моделирования сложных трубопроводных систем с учетом автоматизированной идентификации параметров модели.

**Достоверность** сделанных соискателем выводов подтверждается проведенными исследованиями, сравнением результатов с данными натурных экспериментов, а также с опубликованными в открытой печати результатами, полученными другими авторами, выводы корректны, содержат научную новизну и практическую значимость.

Отдельно следует отметить разработку алгоритма позволяющего исследовать температурные поля в телях сложной геометрической формы с учетом инерционности процесса переноса теплоты.

Составлено 15.02.2021. Михаил Емельян

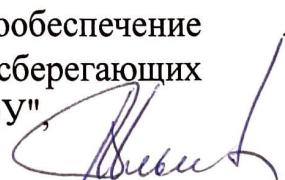
"25" февраля 2021  
Вход. № 8/1

Вместе с тем, по работе имеются **вопросы и замечания**:

1. Из автореферата неясно, как определялись в уравнении теплового баланса учитывающего инерционность процесса переноса субстанции коэффициенты релаксации и их степенные значения?
2. Из автореферата неясно на основании каких результатов сделан вывод по главе 6, а также как он связан с решаемыми задачами.
3. В главе 7 автореферата хотелось бы видеть примеры решенных задач с верификацией полученных результатов.

Диссертационная работа Еремина А.Н. выполнена на высоком научном уровне, ее результаты представляют значительный интерес в данной технической области. Сделанные замечания не влияют на положительную оценку диссертационной работы. Диссертация является законченной научной работой. Основное содержание работы отражено в 160 печатных работах и соответствует специальности 05.13.18, отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор – Еремин Антон Владимирович заслуживает присвоения ему ученой степени доктора технических наук.

Зав. кафедрой "Энергообеспечение  
предприятий и энергоресурсосберегающих  
технологий" ФГБОУ ВО "КГЭУ"  
д.т.н., проф.

 Ильин Владимир Кузьмич

Электронная почта: ilyinvk@mail.ru

---

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет»

Адрес организации: 420066 г. Казань, ул. Красносельская, 51

Телефон организации: (843) 519-42-02

