

Отзыв

На автореферат диссертации Жукова Виталия Владимировича на тему: «Исследование внутренних механизмов переноса тепла, массы, импульса с учетом релаксационных явлений», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук.

Актуальность темы диссертации связана с теоретическими и экспериментальными методами исследуются свойства веществ в твердом, жидком и газообразном состоянии при протекании процессов теплообмена в широком диапазоне температур и давлений. Известные математические модели указанных процессов основаны на параболических уравнениях, выведенных на основе уравнений теплового и массового балансов с учетом эмпирических законов Фурье и Фика. При их выводе используются гипотезы о локальном термодинамическом равновесии и сплошности среды. В связи с чем, в классических моделях оказывается заложеной бесконечная скорость распространения потенциалов исследуемых полей и, следовательно, они не могут быть использованы для описания процессов переноса при малых и сверхмалых значениях временной и пространственной переменных (включая наноматериалы и нанопленки), а также для всех быстропротекающих процессов, время изменения которых сопоставимо с временем релаксации. Для описания таких процессов необходима разработка новых математических моделей, основанных на учете релаксационных свойств материалов, позволяющих учитывать конечную скорость распространения возмущений исследуемых величин. В связи с чем актуальность работы не вызывает сомнений.

Объектом исследования являются локально-неравновесные процессы переноса тепла, массы, импульса с учетом пространственно-временной нелокальности, протекающие в реальных технических устройствах.

В работе рассмотрены исследование внутренних механизмов переноса тепла, массы, импульса на основе новых математических моделей.

В ходе работы автором выполнены ряд многовариантных численных исследований нелинейных краевых задач с нелинейными источниками теплоты, позволившие заключить о возникновении автомодельности, инерции и локализации теплоты, обусловленные конечной скоростью её распространения. Выполнены исследования внутренних механизмов переноса теплоты с учётом нелокальности реальных физических процессов на основе локально — неравновесных математических моделей,

Отдел документационного
обеспечения МАИ

10. 02. 2022 г.

учитывающих релаксационные свойства материалов. Автором сформирована математическая модель нестационарной трёхмерной теплопроводности с учётом пространственно — временной нелокальности и результаты разработки программного комплекса 3D -моделирования высокоскоростных процессов теплопроводности и термоупругости с учётом релаксационных явлений для конструкций сложной геометрической формы. В работе проанализированы результаты разработки математической модели продольных колебаний стержня с учетом релаксационных явлений и ее верификации на основе экспериментальных исследований, а так же приведена математическая модель колебаний газа с учётом его релаксационных свойств, позволяющая выполнять исследования резонансных и бифуркационно — флаттерных колебаний при воздействии внешней тепловой и механической нагрузки применительно к пневмо- и термоакустическим двигателям.

В качестве замечание можно указать, что автор в явном виде не демонстрирует практическое применение предложенных им методов, что возможно связано с объемом автореферата, что, безусловно, не ставит под сомнение ценности работы.

Тематика публикаций соответствует защищаемой работе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, диссертационная работа Жукова Виталия Владимировича на тему: «Исследование внутренних механизмов переноса тепла, массы, импульса с учетом релаксационных явлений» является законченной научно-квалификационной работой, направленной на решение актуальной задачи, имеющей важное научное и прикладное значение. Работа выполнена на высоком уровне и удовлетворяет всем требованиям п.9 Положения ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.04.14 «Теплофизика и теоретическая теплотехника»

И.о. зав. каф . Авиационной теплотехники и теплоэнергетики ФГБОУ ВО Уфимский государственный авиационный технический университет, 450008, г.Уфа, ул. К.Маркса, 12,att@ugatu.su, кандидат технических наук.

 31.04.22

Сенюшкин Николай Сергеевич/

Сенюшкин Н.С.
« 31 » 04 20 22 г.
Отдела документационного обеспечения

Аюбаев (Аюбаев) ЛГ