

ОТЗЫВ

на автореферат

Стародумова Ильи Олеговича

«Математическое моделирование структурно-фазовых превращений модифицированным методом кристаллического фазового поля», представленную на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ

Работа Стародумова И.О. посвящена математическому моделированию микроструктуры материала во время кристаллизации. Данное направление изучается давно и известно несколько основных методов по моделированию структурно-фазовых переходов на микроуровне. Наиболее известны дискретные методы молекулярной динамики и метод функционала плотности. Однако, все эти методы имеют существенные ограничения по размерам моделируемой системы и временному интервалу симуляций. Таким образом, изучение новых моделей, позволяющих обойти указанные ограничения, является актуальной задачей.

Рассматриваемая в диссертации модель кристаллического фазового поля является современным континуальным методом, объединяющим в себе возможность описания процессов на атомном пространственном уровне и временных интервалах, характерных для диффузионных процессов. Традиционная модели кристаллического фазового поля уже зарекомендовала себя как удобный и эффективный инструмент для моделирования процессов перехода жидкость-кристалл, плавления, стеклования и других. Однако, было показано, что для моделирования процессов вдали от положения термодинамического равновесия необходимо существенно модифицировать модель кристаллического фазового поля. Теоретические работы по такой модификации проводились совсем недавно, а программных комплексов для проведения расчетов этим методом не разрабатывалось. Таким образом, задачи диссертации обладают безусловной научной новизной.

Уравнение кристаллического фазового поля в модифицированной постановке является сложным нелинейным дифференциальным уравнением в частных производных высокого порядка. Решение таких уравнений всегда представляет сложность. Известно, что многие численные методы в отношении таких уравнений оказываются либо неприменимыми, либо малоэффективными. В диссертации представлен специально разработанный численный метод, основанный на новом обобщении метода Галеркина – изогеометрическом анализе. Опираясь на современные теоретические исследования в этой области, автору удалось добиться

поставленных целей – разработать эффективный вычислительный алгоритм для решения модифицированного уравнения кристаллического фазового поля и верифицировать его на тестовых задачах. Программный комплекс, разработанный в рамках диссертации, прошел регистрацию в Роспатенте, что позволяет судить о его новизне, завершенности и работоспособности.

Следует отметить, что результаты диссертационных исследований были опубликованы в большом количестве научных изданий, в том числе известном журнале по вычислительному материаловедению Computational materials science. Вызывает уважение и факт публикации монографии, выполненной автором совместно с коллегами из России и Германии.

Диссертационная работа соответствует требованиям п.п. 9-14 действующего «Положения о присуждении учёных степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 года № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Стародумов Илья Олегович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Отзыв составлен:

К.ф.-м.н., доцент,
доцент кафедры ядерной и радиационной безопасности
Гусакова Ольга Вадимовна
Тел.: +375 17 398-97-92
E-mail: ol.gusakova@gmail.com

Подпись О.В. Гусаковой _____
Юрисконсульт Леонова _____
08.04



Учреждение образования “Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова” Белорусского государственного университета

ул. Долгобродская, 23/1, г. Минск, 220070, Республика Беларусь

info@iseu.by