**ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА 24.2.331.05,**

**СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО**

**БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО**

**ОБРАЗОВАНИЯ «МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**

**ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Э. БАУМАНА**

**(НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)»**

**(МГТУ им. Н.Э. Баумана),**

**ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЁНОЙ СТЕПЕНИ**

**ДОКТОРА НАУК**

аттестационное дело № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 19.12.2023 г. № \_\_\_

О присуждении **Савельевой Инге Юрьевне**, гражданке Российской Федерации, учёной степени доктора физико-математических наук.

**Диссертация** «Разработка и анализ математических моделей термомеханики структурно-чувствительных материалов» по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ принята к защите 12 сентября 2023 года (протокол заседания № 2) диссертационным советом 24.2.331.05, созданным на базе МГТУ им. Н.Э. Баумана, Министерство образования и науки РФ, 105005, Москва, 2-я Бауманская ул., д. 5, стр.1, приказ №75/нк от 15 февраля 2013 г.

Соискатель Савельева Инга Юрьевна, 1985 года рождения, в 2008 году окончила с отличием кафедру прикладной математики МГТУ им. Н.Э. Баумана по специальности «Прикладная математика». Диссертацию на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук «Разработка неклассических математических моделей теплопроводности и их анализ» защитила в 2011 г. в диссертационном совете, созданном на базе МГТУ им. Н.Э. Баумана, решением № 57/нк-5 Высшей аттестационной комиссии Министерства образования и науки РФ от 22.03.2012 г. выдан диплом серия ДКН № 154117. Работает в должности доцента кафедры прикладной математики МГТУ им. Н.Э. Баумана.

Диссертация выполнена на кафедре прикладной математики МГТУ им. Н.Э. Баумана.

**Диссертационный совет отмечает**, что на основании выполненных соискателем исследований:

**разработаны** определяющие соотношения новых математических моделей, описывающих термомеханические процессы с учетом пространственной и временной нелокальностей в структурно-чувствительных материалах, в том числе соотношения двойственной вариационной формы математической модели процессов стационарной теплопроводности в области произвольной формы с учетом пространственных нелокальных эффектов;

**исследованы** аналитические решения одномерных задач стационарной теплопроводности для неограниченной в своей плоскости пластины и деформировании цилиндрического стержня с учетом пространственной нелокальности;

**получены** оценки, в том числе двусторонние, эффективных коэффициентов теплопроводности, упругих модулей и температурного коэффициента линейного расширения композитов, позволившие учесть тип и объемную концентрацию армирующих включений, особенности теплового контакта и теплопереноса между включениями и матрицей, наличие промежуточного слоя, взаимное расположение и возможную анизотропию включений;

разработанные интегральная и вариационная форма математической модели установившейся теплопроводности **позволили оценить** целесообразность использования конкретных материалов в элементах конструкций, надежное функционирование которых связано с температурным состоянием материала;

**разработаны** одномерные и двумерные численные алгоритмы нелокального метода конечных элементов для исследования полей температуры, деформации и напряжений в структурно-чувствительном материале;

**разработаны** программные комплексы UnlockTermElast 1D и NonLocFEM, в которых численные алгоритмы нелокального метода конечных элементов использованы для моделирования термомеханического поведения материала под различными внешними воздействиями.

**Теоретическая значимость исследования обоснована** тем, что разработана иерархия новых математических моделей, описывающих термомеханические процессы с учетом пространственной и временной нелокальностей в структурно-чувствительных материалах, в том числе новые двойственные вариационные формы математических моделей процессов стационарной теплопроводности и термоупругости в области произвольной формы с учетом пространственных нелокальных эффектов. Теоретический интерес имеют полученные аналитические решения одномерных задач стационарной теплопроводности для неограниченной в своей плоскости пластины и деформировании цилиндрического стержня с учетом пространственной нелокальности.

**Значение полученных соискателем результатов исследования для** **практики** состоит в том, что созданный алгоритм сборки нелокальной матрицы жесткости позволяет разработанную модель учета пространственной нелокальности транслировать на другие задачи механики деформируемого твердого тела. Разработанный собственный программный комплекс позволяет решать широкий класс задач нелокальной термоупругости в твердых телах произвольной формы. Программный комплекс с открытым исходным кодом дает возможность как модифицировать существующие, так и добавлять в дальнейшем новые программные модули. Разработанная иерархия оценок термоупругих характеристик композита дают возможность на этапе проектирования прогнозировать эффективные тепловые и термоупругие свойства структурно-чувствительных сред.

**Оценка достоверности результатов исследования** выявила следующее:

* результаты получены с помощью использования строгого математического аппарата и согласуются с известными результатами других авторов;
* работоспособность предложенных методов подтверждена результатами математического моделирования.

**Личный вклад соискателя.** Все исследования, изложенные в диссертации, выполнены соискателем лично в процессе научной деятельности. Из совместных публикаций включен только тот материал, который принадлежит соискателю.

В ходе защиты диссертации были высказаны следующие **критические замечания**: …

Соискатель Савельева И.Ю. … на задаваемые ей в ходе заседания вопросы.

На заседании 19 декабря 2023 г. **диссертационный совет принял решение**…

При проведении тайного голосования **диссертационный совет** в количестве … человек, из них … докторов наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ, участвовавших в заседании, из …… человек, входящих в состав совета, **проголосовал: за** – ….. , **против** – ….. , **недействительных бюллетеней** ……

Председатель

диссертационного совета, Кувыркин

д.т.н., профессор Георгий Николаевич

Учёный секретарь

диссертационного совета, Аттетков

к.т.н., доцент Александр Владимирович

«19» декабря 2023 г.