**Сергеева Елена Сергеевна Разработка методов трехуровневого математического моделирования эффективных термомеханических характеристик композиционных материалов**

ОГЛАВЛЕНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

кандидат наук Сергеева Елена Сергеевна

Введение

Глава 1. Математические модели для определения эффективных термомеханических характеристик композиционных материалов

1.1. Аналитические методы определения эффективных термомеханических характеристик композиционных материалов

1.2. Численные и комбинированные методы решения задач термомеханики композитов

1.3. Результаты главы

Глава 2. Термомеханические характеристики компонентов на-

нокомпозита, состоящего из ОУНТ и модифицированной

матрицы

2.1. Упругие свойства ОУНТ

2.1.1. Основные соотношения и допущения

2.1.2.Математическая модель для установления зависимости упругих свойств ОУНТ от ее конфигурации и

упругих характеристик графена, взятого за ее основу 44 2.1.3. Оценка влияния длины ОУНТ на ее упругие свойства

2.1.4. Результаты расчетов упругих характеристик ОУНТ 52 2.2. Определение эквивалентных коэффициентов теплопроводности и температурного коэффициента линейного расширения ОУНТ

2.2.1. Температурный коэффициент линейного расширения ОУНТ

2.2.2. Математическая модель переноса тепловой энергии теплопроводностью в нанотрубке

2.2.3. Результаты расчетов тепловых характеристик ОУНТ

Стр.

2.3. Термомеханические характеристики матрицы, модифицированной нанокластерами из ОУНТ

2.3.1. Термомеханические характеристики нанокластеров

из ОУНТ

2.3.2. Аналитические модели для определения термомеханических характеристик модифицированной матрицы

2.3.3. Конечно-элементное моделирование термомеханического поведения модифицированной матрицы

2.3.4. Результаты расчетов термомеханических характеристик модифицированной матрицы

2.4. Результаты главы

Глава 3. Численный алгоритм, позволяющий установить связь

моделей на 3-м и 2-м уровнях трехуровневого моделирования термомеханических характеристик композиционных материалов

3.1. Исследование возможности применения различных математических моделей для определения термомеханических характеристик композитов

3.2. Конечно-элементная модель ячейки периодичности композита

3.3. Численный алгоритм, связывающий модели 2-го и 3-го уровней. Разработанный конечный элемент, соответствующий ячейке периодичности композита

3.4. Результаты главы

Глава 4. Программный комплекс «ThermoMech2D»

4.1. Структура программного комплекса «ТЬегшоМесЬ20»

4.1.1. Определение упругих свойств ОУНТ — первый уровень моделирования

4.1.2. Определение упругих свойств ячейки периодичности композита — второй уровень моделирования

Стр.

4.1.3. Составление конечного элемента, соответствующего ячейке периодичности композита. Упругий расчет тела из периодического композита — 3 уровень моделирования

4.2. Верификация программного комплекса «ТЬегшоМесЬ20»

4.3. Пример расчета

4.4. Результаты главы

Основные результаты, выводы и заключение

Литература