

Ученому секретарю диссертационного совета 24.1.478.02  
при Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении  
науки «Хабаровский Федеральный исследовательский центр»  
Дальневосточного отделения Российской академии наук, Федеральном  
государственном бюджетном образовательном учреждении высшего  
образования «Амурский государственный университет»  
680000, г. Хабаровск, ул. Дзержинского, д.54.

## **ОТЗЫВ**

на автореферат диссертационной работы  
Жильцова Александра Владимировича, выполненной на тему:  
«Оптимизационные алгоритмы с модифицированными функционалами Лагранжа для  
решения контактных задач механики» на соискание ученой степени кандидата  
физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое  
моделирование, численные методы и комплексы программ (физико-математические  
науки)»

### **Актуальность темы выполненной работы**

В связи с широким применением в промышленности композитных материалов, представляющих собой комбинацию из двух и более компонентов (слоев) с существенно различными свойствами и позволяющих улучшить прочностные и нагрузочные характеристики изделий актуальной становится задача математического моделирования изделий из таких материалов с целью выявления их характеристик при отслаивании слоев от упругой матрицы при превышении предельных нагрузок, либо при появлении трещин в слоях.

### **Новизна исследования**

В работе показано, что функция чувствительности является слабо полунепрерывной снизу. Обосновано применение модифицированных функционалов Лагранжа к полукоэрцитивным задачам механики.

Для модельной задачи с трещиной исследована схема двойственности с классическим и модифицированным функционалом Лагранжа, показано, что множества седловых точек для этих функционалов совпадают.

Для задачи контакта двух тел с учетом трения построена схема двойственности с модифицированным функционалом Лагранжа, реализован алгоритм последовательных приближений, проведены численные расчеты и сравнение их результатов с результатами решения задачи, не учитывающей трение.

Для задач о теле, содержащем дефект с параметром разрушения, построена схема двойственности с модифицированным функционалом Лагранжа, сформулирована и доказана теорема о седловой точке, реализован обобщенный метод Ньютона с выбором величины шага по

правилу Армихо, приведены результаты численных расчетов с разными значениями параметром.

**Достоверность полученных результатов** обеспечивается корректностью постановки рассматриваемых задач и методов их исследования, строгостью математических рассуждений при доказательстве теорем, применением апробированных численных алгоритмов. Результаты численных расчетов при решении задач разными методами совпадают с учетом допустимых погрешностей и находятся в соответствии с результатами, полученными другими авторами.

### **Положения и результаты, выносимые на защиту**

- Математический аппарат, основанный на методах двойственности с модифицированным функционалом Лагранжа, для исследования контактных задач механики со свободной границей (модельная задача теории упругости с трещиной; контактная задача для двух упругих тел; задача о теле, содержащем тонкий дефект с параметром).

- Применение эффективных численных алгоритмов с одновременной конечно-элементной аппроксимацией для решения поставленных задач.

- Комплекс вычислительных программ на языке C++, реализующих численные алгоритмы, которые позволяют эффективно решать контактные задачи

### **Общая характеристика**

Автореферат достаточно полно отражает содержание исследований, а также полученные научные и практические результаты. Материал изложен лаконично и изящно. Основные результаты исследования опубликованы в большом числе научных изданий, в том числе, рекомендованных ВАК.

Автором использован стиль изложения материала по главам с акцентом на основные научные результаты, достигнутые в исследовании.

### **Замечания**

1. Из содержания автореферата не совсем ясно, какие показатели и критерии автор использует для обоснования второго положения, вынесенного на защиту: «Применение эффективных численных алгоритмов с одновременной конечно-элементной аппроксимацией для решения поставленных задач»

2. Какие критерии обоснованы и использованы для принятия решений об уровне эффективности численных алгоритмов при конечно-элементной аппроксимации решений выбранных контактных задач механики?

3. Какие получены значения показателей эффективности численных алгоритмов -аналитического обеспечения в сфере управления всеми

видами рисков в социотехнических системах были достигнуты в ходе выполненных автором вычислительных экспериментов?

### Выводы

Несмотря на указанные замечания, работа Жильцова А.В. выполнена на хорошем научном уровне с учетом всех требований к диссертационным исследованиям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 1.2.2 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ (физико-математические науки)».

Профессор кафедры «Информатика и информационная безопасность» Петербургского государственного университета путей сообщения Императора Александра I

д.т.н., профессор, тел.(812) 310-34-72, (812) 570-76-68,

e-mail: hval104@mail.ru



Валентин Аветикович Ходаковский,

