

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Факультет прикладной математики и информатики
Кафедра математического моделирования и управления

Аннотация к дипломной работе

«Решение задач для уравнений Пуассона и Лапласа в многослойной среде»

Шклярник Юрий Николаевич

Научный руководитель - кандидат физ.-мат.наук ,
доцент Л.Ф. Макаренко

Минск, 2017

Реферат

Дипломная работа, 38 страниц, 24 рисунка, 9 источников, 3 приложения.

ЭЛЕКТРОСТАТИКА, ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ ПОЛЕ, МНОГОСЛОЙНЫЕ СРЕДЫ,
УРАВНЕНИЕ ЛАПЛАСА, УРАВНЕНИЕ ПУАССОНА, МЕТОД КОНЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

Объект исследования – граничные задачи для уравнений Пуассона и Лапласа в многослойной среде.

Цель работы – построить и реализовать алгоритм расчёта электростатического поля в многослойной неограниченной среде.

Методы исследования – применение метода конечных элементов и метода преобразований расчётных областей.

Результат - в данной дипломной работе были рассмотрены методы решения задач для уравнений Лапласа и Пуассона в многослойных средах: метод, основанный на использовании функций комплексного переменного, метод Гринберга, метод конечных элементов. Правильность работы перечисленных методов была проверена на примере тестовых задач различной размерности, имеющих аналитическое решение. С помощью перечисленных методов были решены тестовые задачи. Разработаны модификации метода конечных элементов, позволяющие производить расчёт электростатического поля в неограниченных многослойных средах: модификация, основанная на использовании асимптотических граничных условий, и использование преобразований расчётной области. Численно решены задачи о вычислении потенциала поля, порождаемого заряженным проводящим диском в двух- и трёхслойной среде. Визуализация результатов проведенных вычислительных экспериментов была осуществлена с помощью пакетов GMSH и getDP.

Область применения – электроника и микроэлектроника.

Abstract

Diploma thesis, 38 pages, 24 pictures, 9 sources, 3 attachments.

ELECTROSTATICS, ELECTRIC FIELD, MULTILAYER DOMAINS,
LAPLACE EQUATION, POISSON EQUATION, FINITE ELEMENT METHOD

Object of research – boundary value problems for the Laplace and Poisson equations in multilayer domains.

Purpose – to build and implement an algorithm for calculating the electrostatic field in a multilayered open boundary domain.

Research methods – use of the finite element method and the infinite shell transformation method.

Result - in this thesis, the methods of solving problems for the Laplace and Poisson equations in multilayer domain were considered: a method based on the use of functions of a complex variable, the Greenberg method, and the finite element method. The correctness of the work of the studied methods was verified using test problems of various dimensions that have an analytical solution. Using the methods listed above, the test tasks were solved. Modifications of the finite element method have been developed that allow calculating the electrostatic field in unbounded multilayer domain: a modification based on the use of asymptotic boundary conditions and the use of transformations in the computational domain. The problem of calculating the potential of the field generated by a charged conducting disk in a two- and three-layer medium was numerically solved. Visualization of the results of the computational experiments was carried out using the GMSH and GetDP packages.

Using scope – electronics and microelectronics.