

УДК 517.9

ИССЛЕДОВАНИЕ РЕЗОНАНСОВ ДВУМЕРНОГО РЕЗОНАТОРА ГЕЛЬМГОЛЬЦА С ДВУМЯ БЛИЗКИМИ ТОЧЕЧНЫМИ ОТВЕРСТИЯМИ

Белолипецкая А.Г. (Университет ИТМО)

Научный руководитель – д.ф.-м.н., профессор Попов И.Ю.

(Университет ИТМО)

В данной работе продемонстрировано исследование резонансов двумерного резонатора Гельмгольца с двумя близкими точечными отверстиями. В ходе работы получено уравнение для резонансов, рассмотрены частные случаи, а также изучен предельный случай слияния двух отверстий.

Введение. Целью данной работы является исследование резонансов двумерного резонатора Гельмгольца с двумя близкими точечными отверстиями. Устройства, работающие по принципу резонатора Гельмгольца, использовались еще в древности. Но только в 1860 году Гельмгольцем была описана первая математическая теория резонаторов Гельмгольца. Интенсивные исследования в этой области начались во второй половине 20 века и продолжают до сих пор. Интерес связан с развитием теории рассеяния, а также с обширной областью применения. Среди зарубежных исследований резонансов резонатора Гельмгольца стоит отметить исследование Э.Вебстер, К.Дэвис об использовании резонанса Гельмгольца для измерения объема жидкостей и твердых тел, исследование П.Шевалье, П.Бушон, Р.Хайдар, Ф.Пардо об оптическом резонаторе Гельмгольца, исследование М.Ботин, Д.Вассмер о различных влияниях на резонансную частоту резонатора Гельмгольца. Среди отечественных исследователей наибольший вклад в исследовании резонансов резонатора Гельмгольца методами теории самосопряженных расширений симметричных операторов внес И.Ю.Попов.

Основная часть. В данной работе рассмотрена модель двумерного резонатора Гельмгольца с двумя точечными отверстиями с граничными условиями Неймана. Основные методы исследования основаны на теории самосопряженных расширений симметричных операторов. В данной работе рассмотрено мероморфное продолжение функции Грина, полюса которой будут содержать физическую информацию. На основании этих методов было получено уравнение для резонансов; рассмотрен частный случай, представляющий собой модель из двух полуплоскостей; а также изучен предельный случай слияния двух отверстий.

Выводы. Полученные результаты могут быть использованы в различных областях математики, физики и техники. Резонансные состояния являются одними из ключевых характеристик резонатора Гельмгольца. Таким образом, полученные результаты применимы в таких разделах как акустика, авиастроении, гидравлика и оптика. Также резонатор Гельмгольца может быть основой для метаматериалов и даже может быть использован для измерения объема жидкостей и твердых тел.

Белолипецкая А.Г. (автор)

Подпись

Попов И.Ю. (научный руководитель)

Подпись