Обобщенный Чебышевский итерационный метод

Самохин А.Б., Самохина А.С., Михеев О.В.

ЗАО НВК "ВИСТ"

Задачи рассеяния электромагнитных волн на трехмерных диэлектрических структурах описываются объемными сингулярными интегральными уравнениями [1], операторы которых являются несамосопряженными. Численное решение этих уравне-ний возможно только с использованием итерационных методов, причем сходимость итераций является одной из ключевых проблем. Как правило, для решения использует-ся многошаговый метод минимальных невязок [1]. Однако это метод при реализации на компьютере требует достаточно большой объем памяти. Если известна область расположения спектра оператора [2] на комплексной плоскости, то возможно применение так называемых стационарных итерационных методов, реализация которых на компьютере требует существенно меньшего объема памяти. Однако эти методы (метод простой итерации и Чебышевский итерационный метод) используются для решения уравнений с самосопряженным оператором, когда спектр лежит только на действительной оси комплексной плоскости. В одном частном, но с практической точки зрения важном, случае (низкочастотное рассеяние электромагнитных волн на диэлектрических структурах) удалось в явном виде описать область расположения спектра на комплексной плоскости [3]. В этой работе для решения подобных задач был также описан обобщенный метод простой итерации, который можно использовать для решения уравнений с несамосопряженным оператором. В этом случае для получения решения используется только один итерационный параметр. Однако для решения уравнений с самосопряженным оператором более эффективным, по сравнению с методом простой итерации, является Чебышевский итерационный метод. В этом методе итерационные параметры зависят от номера итерации. Мы исследуем этот метод для уравнений с несамосопряженными операторами. Выводятся уравнения для нахождения итерационных параметров. Для некоторых частных случаев в явном виде приводятся значения параметров.

Работа выполнена при финансовой поддержке Министерства образования и науки Российской Федерации (госконтракт №11.519.11.1010)

Литература.

1. Самохин А.Б. Интегральные уравнения и итерационные методы в электромаг-нитном рассеянии. М.:Радио и связь, 1998.
2. Канторович Л.В., Акилов Г.П. Функциональный анализ. М.: Наука, 1977.
3. А. Б. Самохин, Н.В. Будко. Метод решения задач низкочастотного электромаг-нитного рассеяния на трехмерных диэлектрических структурах. Электромагнит-ные волны и электронные системы, т.13, №8, с. 5-11, 2008.