

0.1. Абгарян Г.В. Дифракция электромагнитной волны в волноводе с продольной перегородкой

Исследованию дифракционных задач в волноводных структурах посвящено множество работ, отметим, например, [1–3]. При этом, для решения этих задач используются самые разные подходы, например, метод интегральных уравнений [4], метод конечных элементов (МКЭ) [5], метод частичных областей (МЧО) [6] и т.д.

Отметим, что в работе [5] также приводится сравнение МЧО и МКЭ на примере решения задачи дифракции в полубесконечном волноводе с диафрагмой, расположенной перед заглушкой, показана хорошая согласованность данных методов.

В этой работе исследована двумерная задача дифракции ТЕ-поляризованной электромагнитной волны в бесконечном волноводе с продольной перегородкой. Математическая формулировка данной физической задачи соответствует краевой задаче для уравнения Гельмгольца с граничными условиями типа Дирихле на металле и условиями непрерывности (сшивания) на границах раздела сред.

Для решения задачи используется метод частичных областей (МЧО). Согласно МЧО, рассматриваемая область задачи разбивается на частичные подобласти, решение в выделенных подобластях ищется, как правило, в виде рядов от функций с разделяющимися переменными. В дальнейшем процедура построения решения сводится к наложению на искомое решение граничных условий или условий непрерывности на общих границах соприкасающихся подобластей. Получающиеся в результате парные сумматорные функциональные уравнения (ПСФУ) сводятся тем или иным способом к бесконечной системе линейных алгебраических уравнений (БСЛАУ) относительно неизвестных коэффициентов разложений.

Для численного решения БСЛАУ используется метод усечения (редукции) [7]. Исследовано решение задачи в зависимости от параметра усечения БСЛАУ.

Также в работе найдены резонансные частоты для области волновода, соответствующей разветвленной части с продольной перегородкой. Построены графики электромагнитного поля на резонансных частотах.

Список литературы

- [1] F.E. Borgnis and C.H. Papas, "Electromagnetic waveguides and resonators," Handbucher Phys. XVI, 285–422 (1958).
- [2] Yu. Schwinger, "Inhomogeneities in waveguides (lecture notes)," Zarub. Elektron., 3, 3–106 (1970).
- [3] L. Lewin, Theory of Waveguides (Newnes-Butterworths, London, 1975).
- [4] Смирнов Ю. Г. Математические методы исследования задач электродинамики. Пенза, 2009. - 268 с.
- [5] Abgaryan G. V. Finite Element Method and Partial Area Method in One Diffraction Problem // Lobachevskii Journal of Mathematics. - 2022. - Vol.43, No.5. - P. 1228-1235
- [6] Миттра Р., Ли С. Аналитические методы теории волноводов. Москва, 1974. – 327 с.
- [7] Темнов В.М., Веселов Г. И. О применении метода редукции при решении алгебраических систем в некоторых задачах дифракции. Журнал вычислительной математики и математической физики. 24 (9), 1974, с. 1974.