

Литература

1. Yu. I. Dudchik, N. N. Kolchevsky, F. F. Komarov. Microcapillary X-ray lens as a novel design of the refractive lens // SPIE Proceedings. – Vol.4766. – 2002.
2. Kumakhov M. A., Sharov V. A. A neutron lens. Nature 357, 390–391(1992).

Д. Е. Комяков

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **А. Л. Самофалов**, канд. физ.-мат. наук, доцент

МОДЕЛИРОВАНИЕ МЕТАМАТЕРИАЛОВ В ПРОГРАММЕ COMSOL MULTIPHYSICS

Метаматериал – это композиционный материал, свойства которого обусловлены не столько свойствами составляющих его элементов, сколько искусственно созданной периодической структурой. Метаматериалы представляют собой искусственно сформированные и особым образом структурированные среды, обладающие свойствами, зачастую не встречающимися в природе.

Для проектирования заданных свойств и разработки метаматериалов, необходимо провести предварительное моделирование. Одной из программ, используемой для этих целей, является COMSOL Multiphysics.

COMSOL Multiphysics – это интегрированная платформа для моделирования, включающая в себя все его этапы: от создания геометрии, определения свойств материалов и описания физических явлений, до настройки решения и процесса постобработки, что позволяет получать точные и надежные результаты.

Чтобы создавать модели для специализированных прикладных и инженерных задач, можно дополнять возможности программного пакета COMSOL Multiphysics модулями расширения в любом их сочетании. Продукты для интеграции позволяют применять при моделировании другие инженерные и математические программные средства, используемые при разработке устройств и процессов. Программа выполняет анализ, начиная с разбиения пространства на сетку, выполняя контроль ошибок с использованием различных численных программ. Расчеты, выполняемые в COMSOL, могут делиться на по-

токи вычислений общей задачи, выполняться параллельно, для чего можно использовать многопроцессорные системы.

Процесс моделирования в COMSOL Multiphysics состоит из нескольких шагов, которые (включая первый шаг), соответствуют ветвям дерева проекта Model Builder (рисунок 1). Он включает:

1. Выбор соответствующего физического интерфейса или заранее определенных мультифизических связей с добавлением физического интерфейса.

2. Введение параметров компонент и переменных в ветви Definitions.

3. Черчение и импорт геометрических компонентов в ветви Geometry.

4. Задание свойств материалов для геометрии в ветви Materials.

5. Задание уравнений модели и граничных условий в ветвях физического интерфейса.

6. Ветвь создания сетки разбиения Mesh branch.

7. Установки на расчет и исследование в ветви решения Study.

8. Анализ и визуализация результатов в ветви Results.

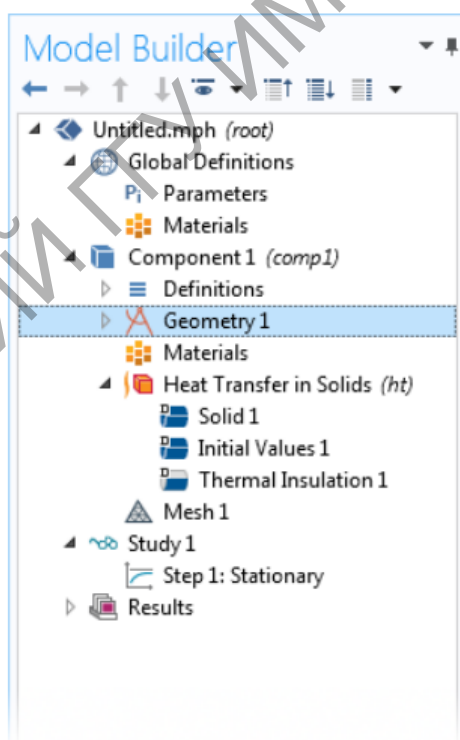


Рисунок 1 – Ветви дерева проекта Model Builder

Даже после того, как модель задана, можно отредактировать входные данные. Уравнения, граничные условия остаются верными

при изменении геометрии, перед установкой сетки разбиения. Задав другие начальные условия, можно перезапустить решающее устройство. Это удобно для изучения различных явлений, описывающих модель.

К преимуществам программы COMSOL Multiphysics, по сравнению с другими аналогичными программами, можно отнести: интуитивно понятный интерфейс от создания модели до получения и вывода результатов, большая встроенная библиотека материалов, большое количество обучающих материалов.

Литература

1. Семченко, И. В. Электромагнитные волны в метаматериалах и спиральных структурах / И. В. Семченко, С. А. Хахомов. – Минск: Беларуская навука, 2019. – 279 с.

2. Курушин, А. А. Решение мультифизических СВЧ задач с помощью САПР COMSOL / А. А. Курушин. – М.: «One-Book», 2016. – 376 с.

В. И. Крылов

(ГГУ имени Ф. Скорины, Гомель)

Науч. рук. **О. М. Дерюжкова**, канд. физ.-мат. наук, доцент

РАЗРАБОТКА САЙТОВ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Популярность Интернета, как глобального источника получения информации, современного средства электронной коммуникации и виртуального рынка, неограниченного ни временными, ни пространственными рамками, все больше ведет к необходимости разработки персональных веб-сайтов как отдельных пользователей, так и всевозможных отраслевых единиц. В настоящее время практически каждая компания, учреждение, организация и др., даже если ее деятельность не связана с информационными технологиями и продажей товаров в Интернете, имеет свой корпоративный сайт, который постоянно пополняется и совершенствуется. При этом, актуальной задачей является поддержание и продвижение сайта в максимально эффективном виде с точки зрения успешной коммуникации и престижа.