

ПРОВЕДЕНИЕ ЧАСТОТНОГО АНАЛИЗА В ПРОГРАММНОЙ СРЕДЕ SOLIDWORKS SIMULATION

Зайцев П.А., Коротин Т.А.

*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
г. Минск, Республика Беларусь*

Научный руководитель: Пискун Г.А. – к. т. н, доцент, доцент кафедры ПИКС

Аннотация. Рассмотрена значимость моделирования физических процессов в проектировании радиоэлектронной аппаратуры. Освещены ключевые этапы физического моделирования, включая определение целей и требований задачи, сбор данных, построение математической модели, численное решение и анализ результатов. Проведен частотный анализ РЭА в программной среде SolidWorks Simulation.

Ключевые слова: физические процессы, частотный анализ, программная среда.

Введение. Моделирование физических процессов является ключевым этапом проектирования и разработки радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Данный этап необходим, так как в процессе его выполнения инженеры могут предсказать поведение разрабатываемых конструкций и устройств в реальных условиях эксплуатации. Это позволяет выявить потенциальные проблемы, оптимизировать конструкции для повышения эффективности и надежности, а также снизить затраты на дорогостоящие испытания и модификации в последующих этапах разработки. Таким образом, моделирование физических процессов способствует более эффективному и успешному завершению проектирования РЭА.

Основная часть. Моделирование физических процессов – это процесс создания математической модели реальной системы с последующим ее анализом для определения характеристик и поведения системы в различных условиях. Данный подход позволяет проводить эксперименты в виртуальной среде, что позволяет существенно сократить затраты на исследования и разработку, а также снизить риски и ускорить процесс принятия решений. Моделирование физических процессов может применяться в различных областях, включая машиностроение, электронику, электроэнергетику, строительство и др. Для успешного проведения моделирования физических процессов необходимо разработать план моделирования.

К основным этапам физического моделирования относятся:

– определение целей и требований задачи. На этом этапе необходимо определить, какие именно физические процессы требуется моделировать, какие свойства системы важны, каковы граничные условия, какие результаты нужны и какие ограничения на результаты существуют. Для этого можно обратиться к имеющимся стандартам, регламентам и нормативным документам, а также провести анализ аналогичных задач и проектов;

– сбор данных и подготовка моделируемой системы. Данный этап предполагает сбор и подготовку необходимых данных для построения модели. На этом этапе необходимо провести анализ имеющихся данных и решить, какие из них можно использовать для моделирования, а какие необходимо дополнительно получить. Определение геометрии и параметров системы. В зависимости от типа моделируемой системы, это может быть как простая геометрия, так и сложные структуры, включающие различные материалы и детали. Важно определить границы и граничные условия для модели;

– построение математической модели. Задача данного этапа заключается в формализации моделируемой системы и преобразовании ее в математические уравнения,

которые можно решать численными методами. Для этого необходимо определить уравнения, описывающие физические законы и принципы, действующие в системе;

– численное решение математической модели - предполагает применение численных методов для решения системы уравнений, полученных на предыдущем этапе. Это может быть выполнено с помощью программного обеспечения SolidWorks Simulation, которое предоставляет необходимые инструменты для решения уравнений;

– анализ полученных результатов - заключается в оценке и интерпретации результатов, полученных на предыдущем этапе. Часто на этом этапе необходимо произвести дополнительную обработку и визуализацию данных. На этом этапе также необходимо сравнить полученные результаты с экспериментальными данными и оценить достоверность моделирования. Если результаты не совпадают с экспериментальными данными, необходимо проанализировать причины расхождений и внести корректировки в модель.

В работе рассматривается проведение частотного анализа РЭА в SolidWorks Simulation. Моделирование частотного анализа начинается с задания граничных условий. Закрепление платы осуществлено защемлением по коротким сторонам платы (рисунок 1).

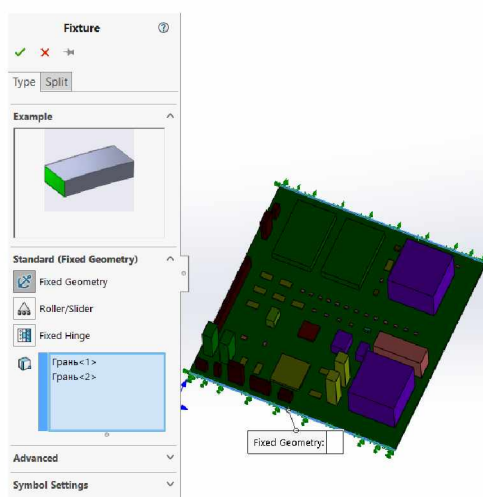


Рисунок 1 – Настройка закрепления платы

После этого идет этап присвоения материала всем элементам модели и создания сетки (рисунок 2).

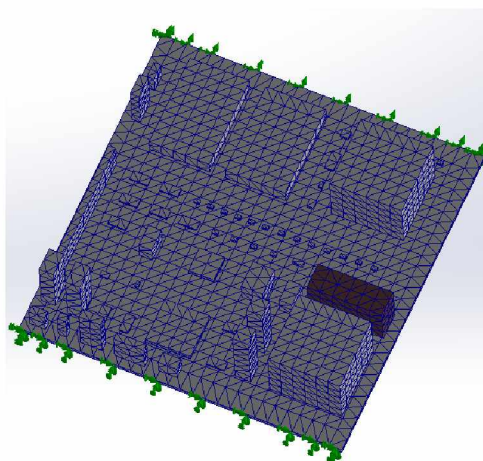


Рисунок 2 – Построенная сетка

После проведения частотного анализа получаем результат, где представлена собственная частота платы равная 205 Гц (рисунок 3).

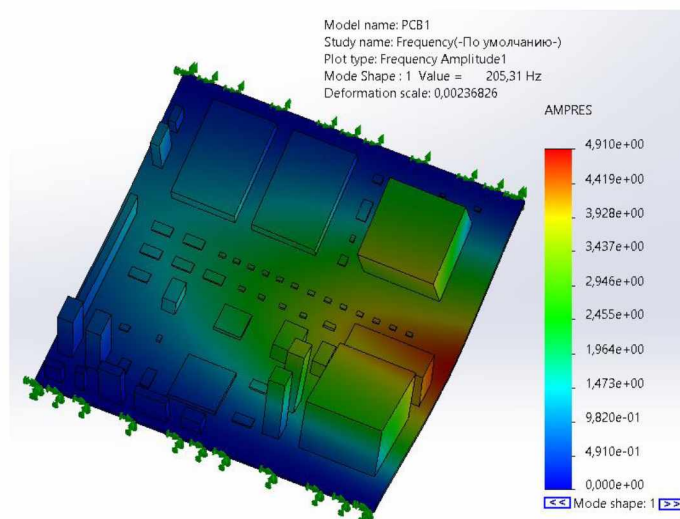


Рисунок 3 – Результат частотного анализа платы

Анализируя результаты проведенного частотного анализа печатной платы, можно сделать вывод. Полученный результат собственной частоты платы выше 55 Гц, что говорит о том, что устройство не будет повреждено в процессе транспортировки в результате резонанса.

Заключение. Проведен частотный анализ в программной среде SolidWorks Simulation. Показаны все этапы создания проекта моделирования частотного анализа, а также полностью описаны для наиболее лучшего понимания процесса.

Список литературы

1. Молодечкина, Т. В. Физические основы проектирования радиоэлектронных средств: учеб.-метод. комплекс для студентов специальности 1-39 02 01 «Моделирование и компьютерное проектирование РЭС». В 2 ч. Ч. 1. / Т. В. Молодечкина, В. Ф. Алексеев, М. О. Молодечкин. – Новополоцк: ПГУ, 2013. – 204 с.
2. Frequency Analysis (solidworks.com) [Электронный ресурс]. – Электронные данные. – Режим доступа: https://help.solidworks.com/2021/english/SolidWorks/cworks/c_Frequency_Analysis.htm – Дата доступа: 03.03.2024.

UDC 621.3.049.75

PERFORMING FREQUENCY ANALYSIS IN THE SOLIDWORKS SIMULATION

Zaitsev P. A., Korotin T. A.

Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics, Minsk, Republic of Belarus

Piskun G.A. – Cand. of Sci., assistant professor, associate professor of the department of ICSD

Annotation. The innovativeness of the study of physical processes in the design of radio-electronic equipment is considered. The key stages of physical analysis are covered, including defining goals and objectives, collecting data, constructing a mathematical model, numerical solution and analysis of results. A frequency analysis of REA was carried out in the SolidWorks Simulation software environment.

Keywords: physical processes, frequency analysis, software environment.