

## МОДЕЛИРОВАНИЕ МАГНИТНОГО АКТУАТОРА С РАЗЛИЧНЫМИ ФОРМАМИ СЕЧЕНИЯ

Марко Алексис Эрнандес Арройо

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

Магнитопровод – это устройство для создания магнитного дипольного момента в результате взаимодействия момента космического аппарата (КА) с магнитным полем. Поскольку магнитный дипольный момент обратно пропорционален третьей степени высоты орбиты, он обычно используется в качестве исполнительного механизма системы ориентации спутника с низкой околоземной орбитой. Ввиду низкой околоземной орбиты спутник обнаруживает область сильной напряженности магнитного поля. Магнитопровод такого КА должен иметь большой выходной крутящий момент, малый остаточный момент, малые размер и вес.

В этой статье проведено моделирование магнитопровода, отвечающего вышеприведенным требованиям, со следующими геометрическими размерами:

- длина 1000 мм;
- площадь сечения сердечника  $30 \text{ мм}^2$ ;
- количество витков 10000;
- ток катушки 170 мА.

Результаты моделирования магнитопроводов длиной 80мм (длина уменьшена для наглядности) с различными формами сечений приведены на рисунках 1 и 2.

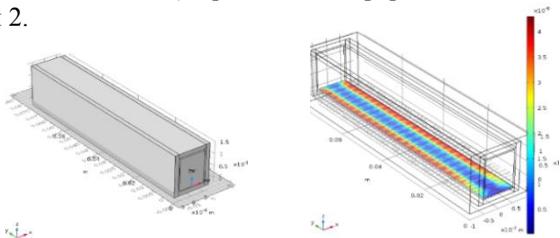


Рисунок 1 – Результаты моделирования прямоугольного магнитопровода

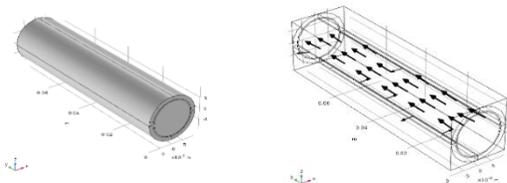


Рисунок 2 – Результаты моделирования цилиндрического магнитопровода

Как видно из рисунка 1, в случае прямоугольного магнитопровода с прямоугольным сердечником наблюдается разность значений магнитного момента или плотности потока. В этом случае магнитное поле сосредоточено в углах из-за формы катушки.

Из рисунка 2 видно, что в цилиндрическом магнитопровode с цилиндрическим сердечником наблюдается более равномерное распределение магнитного поля во всем сердечнике.

В таблице 1 приведены результаты моделирования для обеих форм сердечника. Магнитный момент рассчитывался на расстоянии  $R=2,5m$  от магнитопровода [1].

Таблица 1 – Результаты моделирования

Форма	Магнитное поле, Тл	Магнитный момент, А·м <sup>2</sup>
Прямоугольный магнитопровод	$1,88 \cdot 10^{-6}$	192.4
Цилиндрический магнитопровод	$2,45 \cdot 10^{-6}$	250.8

Из таблицы 1 видно, что лучше использовать цилиндрический магнитопровод с цилиндрическим сердечником.

#### Выводы

Проведенный анализ показывает, что цилиндрический магнитопровод лучше прямоугольного, что объясняется насыщением материала сердечника в углах. Однако такой отставание в 20% может быть оправдано технологичностью изготовления прямоугольного магнитопровода из ленточного материала.

#### Список использованных источников

1. Иванов Д.С., Карпенко С.О., Овчинников М.Ю. Лабораторные испытания токовых катушек с сердечником //Препринты ИПМ им. М.В.Келдыша, 2010, № 29, 26 с.

Марко Алексис Эрнандес Арройо, магистрант кафедры конструирования и технологии электронных систем и устройств. E-mail: malexisipn@gmail.com

УДК 621.382

## ДНК И ДОИ РАЗЛИЧНЫХ ЭЛЕКТРОРАДИОИЗДЕЛИЙ

О.О. Горюнов

«Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королёва», г. Самара

В существующей практике разработки и изготовления МЭА большое внимание уделяется дополнительным процессам отбраковки элементной