

ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОГРАММЫ ANSYS MAXWELL ДЛЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ ШАГОВОГО ДВИГАТЕЛЯ

И.Б. Кутбидинов
Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭКМ, группа 5АМ6Н

Шаговые двигатели используются уже давно, их успешно применяют в промышленном оборудовании и самых разных устройствах, приводах дисковых и т.п. Шаговые двигатели – это одна из разновидностей бесколлекторных двигателей постоянного тока. Они совершенно другой тип двигателей постоянного тока. Основное отличие в том что, при подаче на обмотку двигателя сигнал напряжения поворот ротора осуществляется на определенную угол. Вместо этого, они вращаются шагами. Каждый шаг представляет собой часть полного оборота. Шаговые двигатели также различаются способами питания. В отличие от двигателей переменного или постоянного тока, обычно они управляются импульсами. Каждый импульс преобразуется в градус, на который происходит вращение. Например, 1.8° шаговый двигатель, поворачивает свой вал на 1.8° при каждом поступающем импульсе. Часто, из-за этой характеристики, шаговые двигатели еще называют цифровыми. Шаговый двигатель позволяет осуществлять позиционирование ротора с точностью до долей градуса, что абсолютно недостижимо других типов двигателей. Скорость вращения шагового двигателя определяется только частотой отслеживания импульсом управления [1].

Шаговые двигатели в отличие от других двигателей не только точны в позиционировании, но и практически вечны, и двигатель обеспечивает полный момент в режиме остановки. Это достоинство шаговых двигателей определило их сферу применения – устройства точного позиционирования. Другое достоинство шагового двигателя позволяет использовать его как датчик угла поворота. Их также можно использовать в качестве генератора мощности, например, в ветроэнергетических устройствах малой мощности. Они работают более эффективно чем, коллекторные генераторы. Недостатком шагового двигателя является, возможна потеря контроля положения ввиду работы без обратной связи и потребление энергии не уменьшается даже без нагрузки, и имеет сложная схема управления [1].

Целью данной работы является создание 2D модели в программе Ansys Maxwell для шагового двигателя.

С помощью Ansys Maxwell можно ускорить процесс проектирования и оптимизации вращающихся электрических машин. Эта программа включает решатели для 3D/2D анализа магнитных переходных процессов, гармонических, магнитостатических, электростатических полей, задач проводимости постоянного тока, электрических переходных процессов, которые точно определяют величины поля, а также усилия, вращающий момент, емкость, индуктивность, сопротивление и импеданс. Программа автоматически генерирует нелинейные эквивалентные схемы замещения моделей из полевого решения, которые в

дальнейшем могут использоваться для анализа систем и цепей. Также предоставляется возможность выполнить всесторонний анализ модели с ее схемой включения и управления, механическими нагрузками и другими важными параметрами [2]. Исходя из этого, далее будем моделировать магнитную систему шагового двигателя.

Особенности применения программы Ansys Maxwell при моделировании магнитной системы шагового двигателя:

- сократить время.
- повысить точность расчета шагового двигателя.

На рисунке 1 представлена 2D модель шагового двигателя в программе Ansys Maxwell.

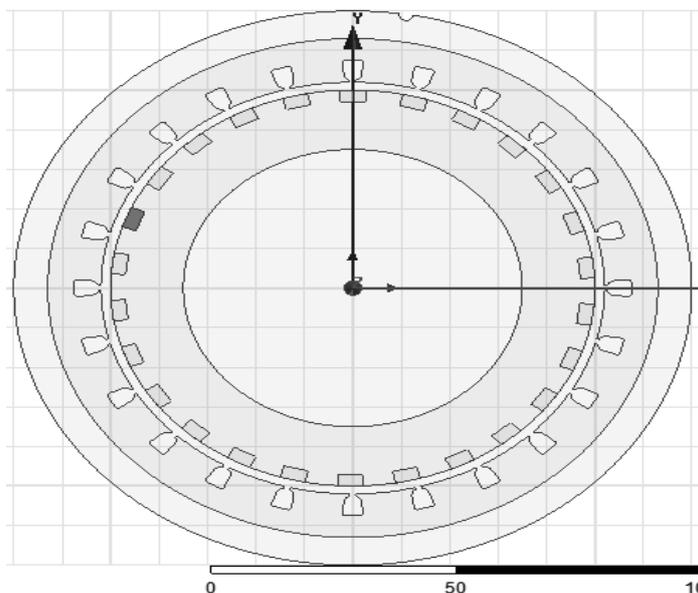


Рис. 1. 2D модель магнитной системы шагового двигателя.

В целом, применения Ansys Maxwell позволило сократить время при моделировании магнитной системы шагового двигателя в части автоматизированной обработки данных. В тех случаях, когда требуется перейти от аналитического к более точному решению для детального рассмотрения процессов, происходящих внутри машины, особенности Ansys Maxwell позволяет перейти от виртуальной модели к двумерной или трехмерной полевой в 2D/3D

При моделировании 2D модели магнитной системы шагового двигателя использовалась среда Ansys Maxwell, которая имеет особенности повысить точность расчета шагового двигателя. Созданная модель позволит иметь наглядное представление о протекающих в шагового двигателя процессах во время работы. Создание 2D модели довольно трудоемкий процесс, так как требует от специалиста знание принципов, по которым происходит построение модели.

Таким образом, благодаря особенностям применения Ansys Maxwell моделирование шагового двигателя перешло на качественно новый уровень.

Это позволило ускорить процесс оптимизации шагового двигателя. Создаваемая 2D модель магнитной системы значительно повышает точность расчетов.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Волков Н.И., Миловзоров В.П. Электромашинные устройства автоматики: Учеб.для вузов по спец. "Автоматика и телемеханика". - 2-е изд.- М.:Высш.шк., 1986.
2. ANSOFTMaxwell / ANSYSMaxwell [Электронныйресурс]. – URL: <http://ansoft-maxwell.narod.ru/>
3. Векторное 2D/3D-моделирование гистерезиса [Электронный ресурс]. – URL: http://cae-expert.ru/sites/default/files/delcam_ural0315.pdf
4. AnalogDevices [Электронный ресурс].– URL: http://www.kite.ru/preview/pre_71_10_13_stm_inaction.php
5. САПР графика [Электронный ресурс]. – URL:<http://sapr.ru/article/22881>

Научный руководитель: О.О. Столярова, к.т.н., доцент каф. ЭКМ ЭНИН ТПУ.

ЭЛЕКТРОДНАЯ ОТОПИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА

Е.А. Якушина

Томский политехнический университет
ЭНИН, ЭКМ, группа 5А65

Однажды мне папа рассказал о простой модели кипятильника: два тонких лезвия, между ними две спички, чтобы они не касались друг друга, и всё перетянута ниткой(рис.1). К лезвиям подсоединяются провода от источника тока. Техника безопасности нарушается, но чай закипает очень быстро! Почему вода нагревается, если бритвочки не замкнуты? Ведь мы привыкли, что нагрев происходит за счёт электрического сопротивления в спирали в ТЭНовом нагревателе. Так как бритвочки не замкнуты, то нагрев происходит без спирали и сопротивления металла, а значит без потерь энергии, т. е. вся энергия идёт на нагревание теплоносителя (воды). Нельзя ли где-то это использовать?

Оказывается, эта система уже успешно применяется для обогрева жилых помещений в виде электродного водонагревателя. Ещё в Советском Союзе схожие по принципу действия отопительные приборы использовались на атомных подводных лодках и кораблях Военно-морского флота. В конце 1980-х годов конструкция электродного котла была адаптирована к использованию в системах отопления жилых, производственных, складских и торговых помещений

Цель работы: исследование свойств теплоносителя для Энергосберегающей отопительной установки (далее ЭОУ) и создание её действующей модели

Задачи:

- Выяснить эффективность данной установки.