

Список информационных источников

1. МЭМС-устройства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.npk-photonica.ru/content/products/mems>, свободный;
2. MEMS: микроэлектромеханические системы, часть 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/600098>, свободный;
3. MEMS: микроэлектромеханические системы, часть 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/editorial/mems-mikroelektromehhanicheskie-sistemi-chast-2>, свободный;
4. MEMS: микроэлектромеханические системы, часть 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/editorial/MEMS-microelectromechanicalsystems-Part-3>, свободный;
5. Третье поколение МЭМС-датчиков для предупреждения опрокидывания автомобиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://5koleso.ru/news/vse-novosti/bosch-predstavlyaet-trete-pokolenie-mems-datchikov-dlya-preduprezhdeniya>, свободный.

ОЦЕНКА ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ ПОЛЕЙ ВОЗБУЖДЕНИЯ И ТОКОВ ЛЕНТОЧНОЙ НАМОТКИ МОМЕНТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Самодуров И.Н., Долгих А.Г.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Мартемьянов В.М., к.т.н., доцент кафедры
точного приборостроения*

В связи с проведением аналитических исследований моментного двигателя с ленточной намоткой, появилась необходимость в подтверждении аналитических данных экспериментальными и определении поправочных коэффициентов, обусловленных влиянием магнитного поля намотки с током и возможным проявлением эффекта Холла.

Ленточная намотка представляет собой спирально намотанную на гильзу ленту, выполненную из электропроводящего материала и покрытую слоем изоляции. Гильза является элементом корпуса двигателя. По боковым краям ленты имеются поперечные вырезы. Расстояние между центрами вырезов равно полюсному делению магнитной системы ротора. Если к началу и концу ленты подключить источник постоянного тока, то характер протекания тока определяется наличием в ленте поперечных вырезов. Поперечные составляющие этого тока, взаимодействуя с полем постоянного магнита, вызывают

В процессе исследований подобных двигателей расчеты проводились исходя из выражения (1). Во всех случаях предполагалось, что индукция магнитного потока возбуждения в воздушном зазоре оставалась неизменной во всех точках взаимодействия потока с распределенным током пластины. Следующим этапом аналитических исследований необходимо оценить влияние распределенного тока пластины на магнитный поток возбуждения. Некоторые аналитические исследования на данный момент проведены [4]. Их результаты показывают, что в одних частях пластины магнитный поток будет усиливаться, в других – ослабевать, как показано на рисунке 3.

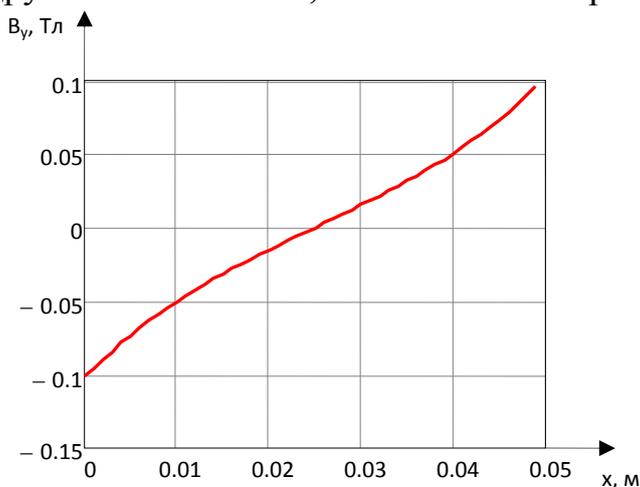


Рисунок 3. Аналитически полученная зависимость индукции магнитного потока, созданного током пластины вдоль ее ширины

Другим объектом исследований является фактор проявления в пластине эффекта Холла, заключающегося в том, что под действием магнитного поля возбуждения произойдет искажение траекторий элементарных линий тока (действие правила «левой руки»). Это явление программным продуктом COMSOL Multiphysics не учитывается. Кроме того, количественная сторона этого явления в научно-технической литературе не рассматривается.

В связи с необходимостью увязки разработанной методики расчетов с реальными характеристиками двигателя (применением поправочных коэффициентов) стоит задача разработать и создать экспериментальную установку, на которой можно было бы получить необходимые поправки.

Такая экспериментальная установка может быть выполнена по схеме, приведенной на рисунке 4.

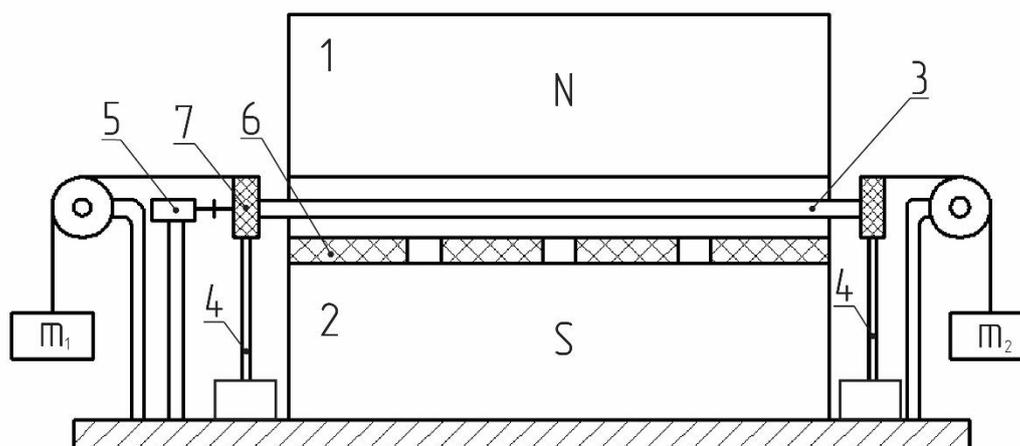


Рисунок 4. Схема экспериментальной установки.

Экспериментальная установка состоит из двух постоянных магнитов 1 и 2, соединенных магнитопроводом. В зазор между магнитами помещается токопроводящая пластина 3, установленная на плоских пружинах 4, закрепленных в основании установки. Также в зазор помещается немагнитная пластина 6 из электроизоляционного материала с установленными в неё датчиками Холла. Элемент крепления 7 проводящей пластины к пружинам жестко соединен с нормально-замкнутой парой контактного датчика. Каждый элемент крепления через ролики связан с массой, подвешенной на нити.

При пропускании тока через пластину, расположенную в зазоре между магнитами, появится сила, которая будет выталкивать ее. В противоположную сторону действует сила, обусловленная наличием противовеса в виде массы m_1 . Сила, создаваемая взаимодействием увеличиваемого электрического тока пластины с постоянным магнитным потоком, будет определяться в момент разрыва контактной пары. Наличие массы m_2 обусловлено необходимостью определения силы начальной деформации пружины под действием контактной пары и используется только в процессе настройки экспериментальной установки.

Совокупность датчиков Холла, помещенных в воздушный зазор, позволит оценить характер изменения индукции суммарного магнитного потока в характерных точках воздушного зазора.

Косвенным путем оценив влияние эффекта Холла на токовые линии и воздействие магнитного поля тока пластины на магнитное поле постоянных магнитов, можно ввести поправочные коэффициенты,

которые позволят сопоставить экспериментальные и аналитические данные.

Список информационных источников

1. Моментный двигатель: пат. 2441310 Рос. Федерация. № 2010135113/07; заявл. 20.08.10; опубл. 27.01.12, Бюл. № 3. – 6 с.;
2. Мартемьянов В.М., Иванова А.Г., Кодермятов Р.Э. Исполнительные двигатели с ленточной намоткой // Вестник Науки Сибири -2013. № 1(7);
3. Долгих (Иванова) А.Г., Мартемьянов В.М., Плотникова И.В. Влияние геометрии пластины на силовую характеристику двигателя с активным пакетным элементом// Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика. – 2013. № 4. С. 22-26;
4. Иванова А.Г., Самодуров И.Н., Мартемьянов В.М. МАГНИТНОЕ ПОЛЕ ПРЯМОУГОЛЬНОГО ПРОВОДНИКА С ТОКОМ // Международный студенческий научный вестник. – 2015. – № 6.; Студенческий научный журнал.