

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СУЩЕСТВУЮЩЕГО МАКЕТА МОМЕНТНОГО ДВИГАТЕЛЯ С ЛЕНТОЧНОЙ НАМОТКОЙ

Кодермятов Р.Э.

Томский политехнический университет г. Томск

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

Импульсный режим моментного двигателя представляет собой случай, когда питание на намотку подается в течении времени, при котором ротор повернется на угол, практически равный рабочему диапазону, т.е. полюсному делению магнитной системы[1]. После отключения питания, которое производится при помощи специального датчика положения ротора, вращение ротора происходит по инерции. Это вращение может быть с постепенным замедлением скорости за счет естественных или искусственно создаваемых моментов сопротивления, либо с постоянной скоростью, которая поддерживается дополнительным приводом. На первом этапе исследований необходимо дополнить разработанный и изготовленный ранее макет двигателя устройствами, позволяющими фиксировать характер изменения тока в намотке в процессе импульсного подключения её к источнику питания; осуществить проектирование датчика угла, который должен подавать сигнал на отключение питания в момент завершения поворота ротора на одно полюсное деление. Важной является также задача определения закона изменения угла вращение ротора во времени.

Для проведения эксперимента предполагается установка лазерной указки на диске ротора и применение видеокамеры для фиксирования закона вращения ротора. Отключение питания моментного двигателя предполагается осуществлять при помощи оптического датчика, включающего в себя оптопару, расположенную на основании, и заслонку, связанную с ротором.

Характер изменения тока можно оценить, подключив последовательно к источнику питания резистор, затем с последующим измерением падения напряжения на нем (рисунок 1).

Одновременно должен быть зафиксирован и момент подачи напряжения питания.

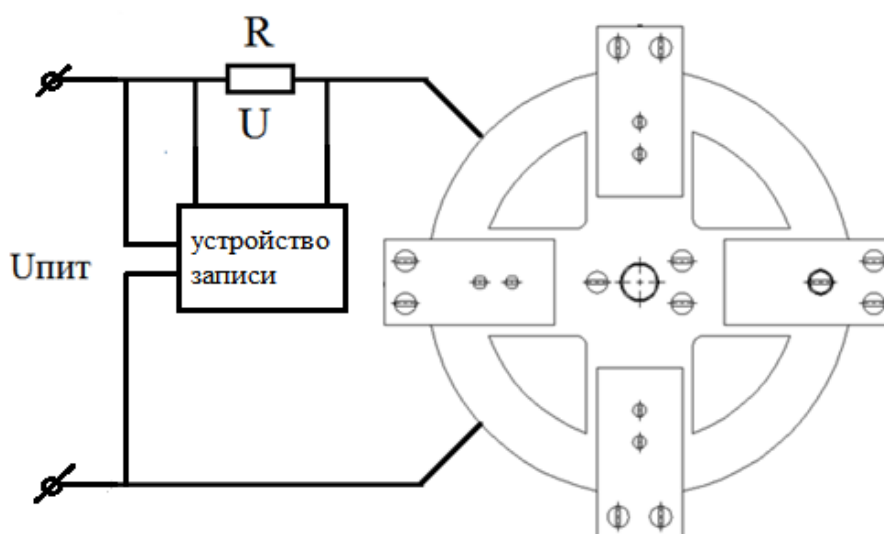


Рис. 1 Схема измерения характера тока в намотке.

Определения закона вращения ротора моментного двигателя во времени при его повороте на полюсное деление (на угол в 90° при четырех пластинах) поясняется рисунок 2.

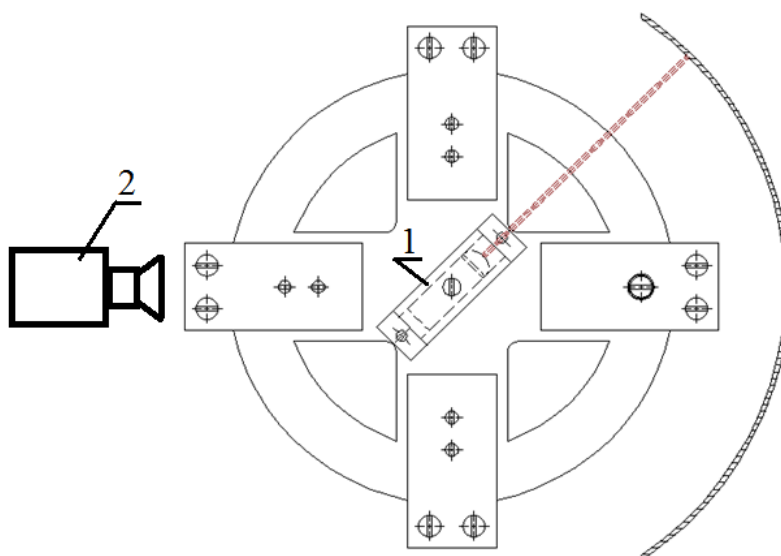


Рис. 2 Запись характера изменения угла поворота статора при помощи видеокамеры.

Записанное на видеокамеру 2 движение светового пятна от лазерной указки 1, по вынесенной на некоторое расстояние шкале расшифровывается кадрowym просмотром видеозаписи. Характер движения определялся по перемещению отметки луча лазерной указки 1, закрепленной на роторе макета. Перемещение светового пятна по

шкале фиксировалось с помощью видеокамеры 2, покадровая расшифровка происходит с периодом 0,04с

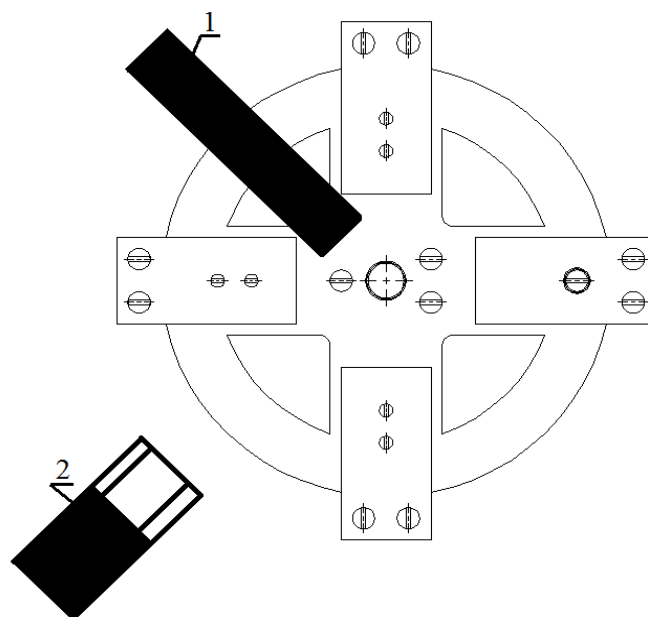


Рис. 3 Схема отключения питания двигателя.

Отключения питания моментного двигателя предполагается осуществлять при помощи оптического датчика 2, включающего в себя оптопару, расположенную на основании, и заслонку 1, связанную с диафрагмой ротора, в момент когда заслонка пройдет через паз оптопары питание на двигатель прекратится и двигатель начнет свое торможение (рисунок 3).

Список информационных источников

1. Пат. 2378755 РФ МПК H02K 26/00. Моментный двигатель / В.М. Мартемьянов, И.А. Плотников, Е.Н. Горячок, А.В. Квадяева. Заявлено 01.12.2008; Оpubл. 10.01.2010, Бюл. № 1. - 8 с.: ил.

2. Иванова А.Г., Кодермятов Р.Э., Мартемьянов В.М. Моментный двигатель с ленточной намоткой при импульсном включении.// Электронные и электромеханические системы и устройства: тез. докл. науч.-техн. конф. молодых специалистов (Томск, 14-15 февраля 2013 г.) / ОАО «НПЦ «Полнос». – Томск, 2013. – с.131-133

3. Иванова А.Г., Мартемьянов В.М., Кодермятов Р.Э. Исполнительные двигатели с ленточной намоткой// Вестник науки Сибири, № 1 (7) (2013). – С. 42-49. URL: <http://sjs.tpu.ru/journal/article/view/604>

4. Кодермятов Р.Э., Самодуров И.Н. Макет моментного двигателя с ленточной намоткой // Космическое приборостроение: сборник научных трудов форума школьников, студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием/ Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Изд-во ТПУ, 2013 - с. 196-197.

5. Екимова О.Ю., Иванова А.Г., Татарникова К.А. Экспериментальные исследования моментного двигателя с ленточной намоткой // Наука. Технологии. Инновации: Материалы всероссийской научной конференции молодых ученых в 6-ти частях. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2011. Часть 2 – с. 104 – 106.

ДИАГНОСТИКА ТЕМПЕРАТУРНЫХ ПОЛЕЙ МАГНИТОПРОВОДА БЕТАТРОНА

Коломейцев А.А.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Борилов В.Н., д.т.н., профессор кафедры
точного приборостроения*

Увеличение интенсивности излучения бетатрона может осуществляться по нескольким направлениям, одно из которых это увеличение частоты циклов ускорения. Современная коммутационная аппаратура и преобразовательная техника предоставляет значительный потенциал в области разработки высокочастотных схем питания бетатронов, однако существуют фундаментальные проблемы, которые не позволяют использовать этот потенциал. Одной из таких проблем является перегрев отдельных элементов электромагнита вследствие увеличения частоты циклов ускорения.[1]

Целью данной работы является исследование теплового режима магнитопровода бетатрона. В ходе выполнения работы была разработана и исследована компьютерная модель бетатрона МИБ-9 с энергией ускоряемого пучка электронов 9.0 МэВ. Исследуемый бетатрон имеет принудительную автоматическую вентиляцию для предотвращения перегрева.

Основная причина появления избыточного тепла в магнитопроводе бетатрона - это потери в стали. Потери в стали состоят из двух видов потерь:

- потери из-за вихревых токов;
- потери на циклическое перемагничивание.