

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
РУССКОГО ФИЗИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА

ЖУРНАЛ
РУССКОГО ФИЗИКО–ХИМИЧЕСКОГО
ОБЩЕСТВА:

ЖРФХО,

Том 89, Выпуск № 3

Перезапушен под этим именем в 2015 году

Продолжение научного журнала ЖРФХО
РУССКОГО ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКОГО ОБЩЕСТВА, 1872–1930,
возобновивших свою общественную, научную
и издательскую деятельность в России
16 апреля 1991 г.

Публикует:

- наиболее актуальные, полезные, оригинальные работы соотечественников по всем отраслям естествознания;
- письма читателей и научные статьи, программы и методики, рекламу, технические предложения, анализ, обзор, прогноз;
- энергетика, экология, охрана здоровья, сельское хозяйство, промышленность, техника, технология, экономика, наука.

*Не чины и звания, ни возраст и профессия авторов,
а степень общественной пользы и оригинальность их мысли –
единственный критерий отбора работ для публикации*

Приоритетная защита всех публикуемых материалов. Предназначен для всех, кому не безразличны современные земные проблемы, кто ищет конкретное поле деятельности для эффективного приложения своих интеллектуальных способностей.

ДЕВИЗ ЖУРНАЛА:

«Новое искание Истин – только это и есть Наука»

Д.И. Менделеев

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ ИСТОЧНИКОВ МЕХАНИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ НА ПОСТОЯННЫХ МАГНИТАХ

Родионов В. Г., Ручкин В. А.

На основе анализа работ [1, 2, 3 и 4] можно сформулировать основные принципы построения источников механической энергии на постоянных магнитах, иначе говоря, можно сформулировать принципы построения двигателей на постоянных магнитах. Частично эти принципы были изложены в [4 и 5].

Магнитная система двигателей на постоянных магнитах состоит из двух замкнутых контуров, имеющих вращающуюся общую часть (ротор).

Первый замкнутый контур состоит из неподвижного источника магнитодвижущей силы (МДС) и ротора. Второй замкнутый контур состоит из ротора и неподвижного постоянного магнита.

Ротор выполняется в виде тела вращения из магнитномягкого материала (шихтованной электротехнической стали или пермаллоя для подавления токов Фуко) и может свободно вращаться вокруг оси симметрии.

Первый замкнутый контур производит намагничивание ротора так, чтобы на нём образовались магнитные полюса. Особенность процесса намагничивания ротора состоит в том, чтобы свести силовое взаимодействие между магнитными полюсами источника МДС и магнитными полюсами намагничиваемого ротора к минимуму, а намагниченность ротора к максимуму. Это может быть достигнуто применением источника МДС с большим внутренним сопротивлением магнитному потоку. То есть намагничивание ротора производится не одним цельным магнитом, а цепочкой постоянных магнитов, разделённых воздушными зазорами (рис. 1), чтобы магнитный поток между источником МДС и намагничиваемым ротором был минимальным, а намагниченность ротора максимальной.

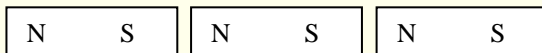


Рис. 1. Цепочка постоянных магнитов, разделённых воздушными зазорами

Во втором замкнутом контуре происходит силовое взаимодействие между магнитными полюсами намагниченного ротора и магнитными полюсами неподвижного постоянного магнита.

Вследствие силового взаимодействия магнитных полюсов ротора и магнитных полюсов неподвижного постоянного магнита, происходит поворот ротора (общей части двух магнитных контуров) вокруг оси симметрии на некоторый угол. Но так как местоположение магнитных полюсов на роторе задается полюсами неподвижного источника МДС, то при повороте ротора, его магнитные полюса остаются на прежнем месте относительно неподвижного источника МДС и неподвижного постоянного магнита. Поэтому происходит непрерывное вращение ротора. Механическая энергия отбирается с выходного вала ротора.

Двигатель на постоянных магнитах (рис. 2), предложенный в работе [2], имеет два контура магнитной цепи. Первый контур состоит из двух неподвижных постоянных магнитов (3) и ротора (2). Второй контур состоит из ротора (2) и неподвижного постоянного магнита (1).

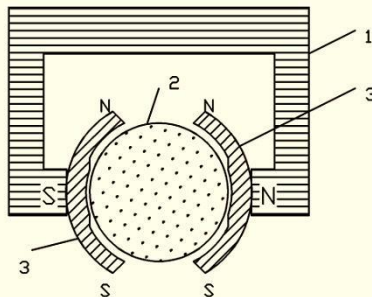


Рис. 2. Схема двигателя на постоянных магнитах.

1 – постоянный магнит; 2 – ротор; 3 – постоянные магниты

Другой двигатель на постоянных магнитах (рис. 3), предложенный в работе [2], имеет два контура магнитной цепи. Первый контур состоит из неподвижного постоянного магнита, с полюсными наконечниками, имеющими наклонную штриховку, и ротора. Второй контур состоит из ротора и неподвижного постоянного магнита с полюсными наконечниками, имеющими горизонтальную штриховку.

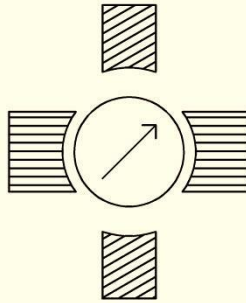


Рис. 3. Схема расположения полюсных наконечников двух постоянных магнитов статора

Прототипом несколько иных конструкций двигателей на постоянных магнитах может служить электромотор с магнитным экраном между статором и ротором [3], предложенный Черногорым А. Д., Скоморохом В. Г. и Дубовицким Ю. М. (рис. 4).

В описании патента на изобретение [3] отмечаются отличительные особенности нескольких предлагаемых конструкций электромоторов, но нас будет интересовать следующее **сочетание особенностей** предлагаемых конструкций:

- магнитный экран (8), выполненный из шихтованной электротехнической стали или пермаллоя, может свободно вращаться независимо от ротора и имеет свой выходной вал;
- с выходного вала магнитного экрана отбирается механическая энергия вырабатываемая электромотором;
- при работе электромотора, барабан ротора (5), выполненный из твёрдых полимерных или изоляционных материалов, для уменьшения магнитного потока реакции якоря, с пазами для якорной (роторной) обмотки, свободно вращается и не несёт никакой нагрузки.

Если магнитную систему статора (рис. 4) заменить на постоянный магнит, а вместо вращающегося ротора (5) с обмотками, поставить неподвижную цепочку постоянных магнитов, для намагничивания так называемого «магнитного экрана», с магнитами полюсами вверх и вниз (как на рис. 4), то получим двигатель на постоянных магнитах с ротором в виде полого цилиндра (отрезка трубы).

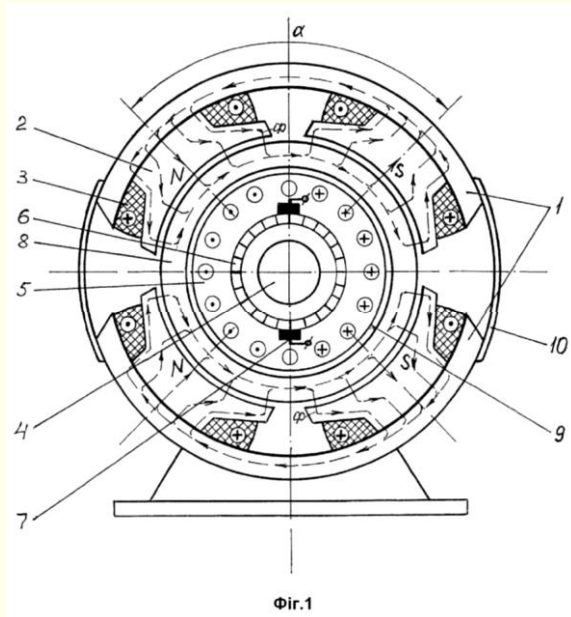


Рис. 4. [3].

- 1 – магнитопровод статора;
- 2 – полюс статора;
- 3 – обмотка статора;
- 4 – выходной вал ротора;
- 5 – ротор;
- 6 – коллектор;
- 7 – щётки;
- 8 – магнитный экран;
- 9 – воздушный зазор между ротором и магнитным экраном;
- 10 – крепление магнитной системы статора.

Предложенная конструкция двигателя на постоянных магнитах (соответствующая рис. 4) может быть «вывернута наизнанку», то есть вращающий момент можно получить не между статором и магнитным экраном, а между заторможенным ротором и магнитным экраном.

Для этого достаточно заменить ротор (5) цельным постоянным магнитом такой же формы, как ротор (5), а вместо магнитной системы статора применить цепочку неподвижных постоянных магнитов для создания магнитных полюсов на «магнитном экране (8)».

Принцип работы двигателя на постоянных магнитах можно описать следующим образом.

Два постоянных магнита статора (две магнитные системы статора) создают на роторе (общая часть двух замкнутых магнитных контуров), магнитные полюса.

Магнитные полюса каждого постоянного магнита статора взаимодействуют с магнитными полюсами, возбуждёнными на роторе другим магнитом статора. Два постоянных магнита статора при силовом взаимодействии с ротором создают два вращающих момента, направленных навстречу друг другу. Первый вращающий момент возникает вследствие силового взаимодействия магнитных полюсов первого магнита с магнитными полюсами на роторе, которые возбуждены вторым магнитом, а второй вращающий момент возникает вследствие силового взаимодействия магнитных полюсов второго магнита с магнитными полюсами на роторе, которые возбуждены первым магнитом.

Вращающий момент на выходном валу ротора равен разности этих двух вращающих моментов, направленных навстречу друг другу.

Регулируя величину этих двух вращающих моментов, можно изменять величину и направление вращающего момента на выходном валу ротора.

Заметим, что

- число магнитных полюсов, возбуждаемых на роторе каждой магнитной системой статора, может быть больше двух;
- при относительно небольших скоростях вращения ротора, вращающий момент на его выходном валу остаётся постоянным, то есть не зависит от скорости вращения ротора;
- двигатель на постоянных магнитах может быть выполнен и с вращающейся внешней частью, как это сделано, например, в электромоторах гироскопов.

Приведённые примеры конструкций двигателей на постоянных магнитах позволят энтузиастам применять изложенные выше принципы при конструировании двигателей на постоянных магнитах. Например, сконструировать двигатель на постоянных магнитах с ротором в виде диска или кольца, или с ротором в виде нескольких дисков или колец, насаженных на один вал.

1. Громов Н. Н. Электрическая машина с вращающимися полюсами в магнитной цепи возбуждения (2-я редакция).
2. Родионов В. Г., Ручкин В.А. Двигатель на постоянных магнитах. // ЖРФХО, Том 89, Выпуск № 1 (2017). – С. 120 – 124.
3. Черногоров А. Д., Скоморох В. Г. и Дубовицкий Ю. М. Електричний двигун з роздільними системами збудження і магнітним екрануванням якоря (ротора) і використанням екрана як ротора (варіанти). Опис до патенту на винахід. Україна № 85327. 12.01.2009, Бюл.№ 1.
4. Ручкин В. А. Электрические машины нового поколения. // Доклады Русскому Физическому Обществу, 2013, Часть 2, С. 82 – 99.
5. Ручкин В. А. Электрические машины нового поколения. – К.: Знання України. 2013. – 10 с.
6. Родионов В. Г., Ручкин В. А. Электрические машины безтопливной электроэнергетики. // ЖРФХО, Том 89, Выпуск № 2 (2017). – С. 5 – 18.

Родионов Владимир Геннадьевич, – президент Международной общественной организации «Русское Физическое Общество», главный редактор научных журналов Русского Физического Общества: журнал «Русская Мысль», «ЖРФМ», «ЖРФХО».

Ручкин Валентин Александрович, – член-корреспондент Международной академии компьютерных наук и систем, кандидат технических наук, Безсмертний почесний член Русского Физического Общества.

