**НАЗНАЧЕНИЕ, ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ И КЛАССИФИКАЦИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН**

Электрические машины предназначены для преобразования энергии. Механическую энергию в электрическую превращают с помощью электрических генераторов. Электрическую же энергию в механическую-с помощью электрических двигателей. Машины для преобразования переменного тока в постоянный и наоборот, а также частоты и количества фаз переменного тока называют электромашинных преобразователей.

Принцип действия, устройство и работа различных электрических машин основываются на использовании некоторых физических явлений. Важнейшие из них – электромагнитная индукция и взаимодействие магнитных (электромагнитных) полей. Эти явления вы изучали на уроках физики в 8-м классе. Вспомните такой опыт: провод, соединенный с чувствительным измерительным прибором (гальванометром), перемещают между полюсами подковообразного магнита, при этом стрелка гальванометра отклоняется. Опыт показывает, что в проводнике при движении его в магнитном поле возникает электродвижущая сила (ЭДС). ее называют ЭДС электромагнитной индукции, или просто ЭДС индукции, а направление этой ЭДС определяют, как известно из курса физики, пользуясь правилом правой руки: ладонь правой руки размещают так, чтобы линии магнитной индукции входили в нее, а отогнутый под прямым углом большой палец совпадал с направлением движения проводника, тогда вытянутые четыре пальца руки показывают направление ЭДС индукции.

ЭДС индукции возникает тогда, когда проводник неподвижен, но содержится в переменном магнитном поле.

Итак, явление электромагнитной индукции состоит в том, что в ведущем контуре, который содержится в переменном магнитном поле или пересекает линии магнитной индукции постоянного магнитного поля, возникает электродвижущая сила индукции.

Вспомним другой опыт: провод, размещенном между полюсами подковообразного магнита, пропускают электрический ток – провод перемещается перпендикулярно к линиям магнитной индукции. Опыт показывает, что на провод с током в магнитном поле действует сила, направление которой определяют, пользуясь правилом левой руки: ладонь левой руки размещают так, чтобы линии магнитной индукции входили в нее, а четыре вытянутые пальцы совпадали с направлением тока в проводнике, тогда отогнутый под прямым углом большой палец показывает направление силы, действующей на проводник. Сила будет действовать на провод с током и тогда, когда в опыте постоянный подковообразный магнит заменить электромагнитом. Провода можно придать форму рамки; если рамку разместить в магнитном поле и пропустить по ней ток, то она вернется вокруг своей оси.

Вращение рамки обусловлено тем, что на ее стороны действуют силы в противоположных направлениях. А такие силы, как известно из физики, создают вращающий момент. Рассмотренное явление лежит в основе строения и работы электрических двигателей, многих электрических приборов, аппаратов. В каждом из рассмотренных выше случаев и аналогичных им (например, когда ток проходит по двум параллельным проводам) возникновения силы можно объяснить взаимодействием магнитных (электромагнитных) полей: магнитного поля постоянного подковообразного магнита и магнитного поля, создаваемого током, который проходит по проводнику; магнитного поля постоянного подковообразного магнита (или электромагнита) и магнитного поля, создаваемого током, проходит по рамке; магнитных полей, создаваемых токами, которые проходят по каждому из параллельно расположенных проводов.

По виду тока различают машины переменного тока и машины постоянного тока.

Электрические машины переменного тока разделяют, кроме того, на две группы – синхронные и асинхронные. Чтобы понять признаки этой классификации, рассмотрим строение электрических машин. Электрическая машина имеет неподвижную часть – статор и подвижную – ротор (якорь), неподвижно соединен с валом машины. Каждая из этих частей может выполнять любую из двух функций: создавать или магнитное поле, или ЭДС индукции. Термин «ротор» обычно употребляют тогда, когда говорят о машинах переменного тока, а термин «якорь» – относительно машин постоянного тока. Число оборотов ротора (вала машины) за единицу времени называют частотой вращения электрической машины.

Магнитное поле, его создает статор, в большинстве электрических машин изменяется периодически; часто оно является вращающимся магнитным полем. Если частота вращения магнитного поля и частота вращения вала электрической машины одинаковы, такие машины называют синхронными. В асинхронных машинах частота вращения ротора меньше частоты вращения магнитного поля.

Электрические машины эксплуатируют в различных условиях. А потому в зависимости от формы исполнения различают открытые и защищенные электрические машины, причем защищены могут быть брызго-защищенными, водозащищенный, пылезащищенный, вибухоза-хищений и др.

 Во время работы электрические машины нагреваются. Это вредно для изоляции и других частей. Поэтому большинство электрических машин имеют вентиляционные устройства.

2. Строение машин постоянного тока

Одна и та же машина постоянного тока в принципе может работать и как генератор, и как двигатель. (Это свойство машины постоянного тока, называется оборачиваемостью, позволяет не рассматривать отдельно строение генератора или двигателя) Однако каждую электрическую машину завод выпускает с определенным назначением – работать только как генератор или только как двигатель. Очень редко используют машины постоянного тока, предназначены для работы как генератором, так и двигателем.

Генераторы постоянного тока применяют тогда, когда нужно иметь самостоятельный источник тока, например для питания некоторых видов электромагнитов, электромагнитных муфт, электродвигателей, электролизных ванн, сварочных установок и т.п.

Электродвигатели постоянного тока применяют тогда, когда нужно плавно регулировать скорость, например в троллейбусах, электровозах, некоторых типах подъемных кранов, в устройствах автоматики.

Статор машины постоянного тока состоит из станины (рис. 1) и сердечника. Станину изготавливают из малоуглеродистой стали, существенно магнитную проницаемость. Поэтому станина является также и магнитопроводом. Одновременно это основная деталь, объединяющая другие детали и сборочные единицы машины в единое целое. Так, к станине с середины прикрепляют болтами полюса, которые состоят из сердечника, полюсного наконечника и катушки.

****

Рис. 1. Устройство машины постоянного тока:

1 – задний подшипниковый щит, 2 – зажимы, 3 – станина, 4 – главный полюс, 5 – обмотка главного полюса, 6 – вентилятор, 7 – обмотка якоря, 8 – сердцевина якоря; 9 – коллектор; 10 – вал, 11 – траверса с щитковых механизмом, 12 – передний подшипниковый щит

****

Рис. 2. Якорь машины постоянного тока:

а – якорь без обмотки, б – стальной лист сердечника якоря; 1 – нажимные шайбы, 2 – зубец, С – паз, 4 – вентиляционное отверстие

Различают основные и дополнительные полюса. Основные выводы возбуждают магнитное поле; том обмотки их катушек называют обмотками возбуждения. Дополнительные полюса устанавливают в машинах повышенной мощности (свыше 1 кВт) для улучшения работы машины; обмотку добавочных полюсов соединяют последовательно с обмоткой ротора (якоря).

Ротор (якорь) (рис. 2) машины постоянного тока состоит из сердечника и обмотки. Сердечника якоря набирают из тонких листов электротехнической стали, изолированных друг от друга лаковым покрытием, что уменьшает потери на вихревые токи. В пазы сердечника вкладывают обмотку якоря. В сердцевине якоря делают вентиляционные каналы. Чтобы ток от обмотки якоря во внешнюю цепь (в генераторе) или из внешнего круга к обмотке якоря (в двигателе) проходил в одном и том же направлении, в машине постоянного тока устанавливают коллектор (рис. 3). Набирают его из медных пластин, изолированных друг от друга миканитов прокладками. Каждую пластину коллектора соединяют с одним или несколькими витками обмотки якоря. Сердечника якоря и коллектор закрепляют на одном валу (см. рис. 1). Следовательно, коллектор – это устройство, конструктивно объединенный с якорем (ротором) электрической машины и является механическим преобразователем частоты. По изолированных друг от друга и присоединенных к витков обмотки якоря пластинах, составляющих коллектор, скользят струмознимни щетки (рис. 4). Через эти щетки и коллектор обмотка якоря присоединяется к внешней электрической цепи. Щетки вставляют в обойму щеткодержателя и прижимают к коллектору пружинами.

****

Рис. 3. Строение коллектора:

1 – корпус; 2 – болт, С – нажимного кольца, 4 – миканитов прокладка; 5 – «петушок», 6 – «ласточкин хвост», 7 – коллекторная пластина 130

****

Рис. 4. Щеточный механизм машины постоянного тока:

а – траверса, б – щеткодержатель, 1 – щеточный палец, 2 – изоляция кольца от траверсы, С – стопорный болт; 4 – медный провод 5 – нажимные пластины, 6 – место размещения пружины, 7 – обойма, 8 – щетка