МДК 01.01 Электрические машины и аппараты.

Раздел 2. Электрические аппараты

Преподаватель Харченко Екатерина Александровна.

Почта [harchenko16102013@mail.ru](mailto:harchenko16102013@mail.ru)

**Тема:** Практическая работа № 3. Исследование генератора постоянного тока параллельного возбуждения.

**Цель:** изучить принцип действия, основные характеристики и свойства генератора постоянного тока с параллельным возбуждением и ответить на контрольные вопросы.

Работа генератора постоянного тола основана на явлении наведения ЭДС в проводниках, движущихся в постоянном магнитном поле. Генераторы постоянного тока преобразуют механическую энергию вращательного движения первичного двигателя асин­хронного двигателя, дизеля в электрическую. Основное магнит­ное поле генератора создается электромагнитами, размещенными на статоре, обмотки которых называются обмотками возбуждения.

Генераторы постоянного тока по способу их возбуждения делятся на генераторы с независимым возбуждением и генераторы с самовозбуждением. У генераторов с независимым возбуждением обмотка возбуждения не имеет гальванической связи с обмоткой якоря, расположенной на ротора якоря питается от постороннего источника постоянного тока (аккумуляторная батарея, возбудитель, выпрямитель ).

Генератор с самовозбуждением не нуждается в постоянном источнике и получают энергию из цепи якоря. По способу соедине­ния обмоток возбуждения с обмоткой якоря такие генераторы делятся на генераторы с параллельным, последовательным и смешанным соединением.

+Основными характеристиками генератора являются характеристика холостого хода, внешняя и регулировочная характеристики.

Основными частями двигателя постоянного тока являются: а) ярмо;

б) главные и дополнительные полюса с обмотками; в) сердечник якоря с обмоткой;

г) коллектор и щетки.

Электрический двигатель преобразует подводимую к нему электриче- скую энергию в механическую.

В зависимости от схемы включения обмотки возбуждения относительно обмотки якоря различают следующие типы двигателей постоянного тока: дви- гатели параллельного возбуждения, двигатели последовательного возбужде- ния, двигатели смешанного возбуждения, двигатели независимого возбужде- ния.

При работе электрической машины постоянного тока в режиме двигателя под действием напряжения, подводимого к якорю, в его обмотке появляется ток *I я* . В результате взаимодействия этого тока с магнитным потоком, созданным обмоткой возбуждения двигателя, возникает вращающий момент

*M*  *CM*  *I я*  *Ф* , где *СМ* – постоянная, зависящая от конструкции машины. Как

только якорь начнет вращаться, в проводниках его обмотки будет индуктиро-

ваться ЭДС *Е*, направление которой противоположно направлению тока

*I я* , по-

этому эту ЭДС называют «противо-ЭДС». Величина *Е* зависит от частоты вращения якоря *n* и от магнитного потока *Ф*.

Приложенное к зажимам обмотки якоря двигателя напряжение равно сумме противо-ЭДС *Е* и падания напряжения на внутреннем сопротивлении

обмотки якоря

*I я Rя* , т.е.

*U*  *E*  *I я Rя* .

Ток обмотки якоря соответственно будет равен

*I*  *U*  *E* .

*я R*

*я*

При пуске двигателя в ход в первый момент после подключения его к се- ти якорь двигателя остается неподвижным и противо-ЭДС рана нулю, т.е. *Е=0*. Поэтому при прямом пуске двигателя пусковой ток его обмотки якоря будет за-

висеть только от напряжения сети и сопротивления обмотки якоря

*I*  *U* и

*яп*

*R*

*я*

может превышать номинальное значение тока в обмотке якоря в 10 ÷ 30 раз. Для уменьшения пускового тока можно осуществлять пуск двигателя при по- ниженном подводимом напряжении или с помощью добавочного сопротивле-

ния, вводимого в цепь обмотки якоря на время пуска, и тогда

*I яп*

 *U*

*Rя*  *Rп*

. По

мере нарастания скорости двигателя пусковой реостат *Rп* выводится, при этом в обмотке якоря появляется противо-ЭДС Е и

*I*  *U*  *E* .

*я R*

*я*

При установившемся режиме электромагнитный вращающий момент, развиваемый двигателем, уравновешивается моментом сопротивления на валу

двигателя

*M*  *Mc* , который в свою очередь определяется суммой моментов:

*Mc*  *Mo*  *M* 2 , где *Мо* – момент, обусловленный механическими потерями на

трение при вращении самого двигателя; *М2* – момент, создаваемый нагрузкой, на валу двигателя.

Направление электромагнитного вращающего момента и, следовательно, направление вращения якоря двигателя, зависят от направления магнитного по- тока и направления тока в обмотке якоря.

Чтобы изменить направление вращения двигателя, т.е. осуществить его реверсирование, необходимо изменить направление тока либо в обмотке воз- буждения машины, либо в обмотке якоря ее. Обычно изменяют направление тока в обмотке якоря.

Частота вращения якоря двигателя определяется так:

*n*  *U*  *Rя*  *Rдоб*  *I я* .

*СЕ*  *Ф*

**Контрольные вопросы:**

1. Расскажите устройство двигателя постоянного тока.
2. Объясните принцип действия двигателя параллельного возбуждения.
3. Какую электрическую схему замещения имеет двигатель параллельного возбуждения?
4. Как осуществляется пуск в ход двигателей постоянного тока?
5. Нарисуйте схему подсоединения пускового реостата к двигателю.
6. Как снимаются рабочие характеристики двигателя?
7. Какую зависимость называют механической характеристикой двигателя и какой примерный вид имеет механическая характеристика двигателя па- раллельного возбуждения?
8. Как рассчитывают в работе момент на валу двигателя? 10.Что является нагрузкой двигателя и как ее изменять?
9. Почему во время работы двигателя нельзя разрывать цепь его обмотки возбуждения.
10. Как изменить направление вращения двигателя?
11. Укажите где можно взять номинальные данные двигателя и нагрузочного генератора?
12. От каких величин зависит частота вращения якоря двигателя постоянного тока?
13. От чего зависит ЭДС двигателя и ее роль?
14. Назовите известные Вам способы регулирования частоты вращения якоря двигателя постоянного тока.
15. Как происходит процесс саморегулирования момента двигателя постоян- ного тока при изменении нагрузки на валу?
16. Какой режим работы двигателя можно назвать режимом короткого замы- кания?
17. В какую сторону от номинальной можно регулировать частоту вращения двигателя путем изменения тока в его обмотке возбуждения?