**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 12**

 **Тема:** **Исследование двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.**

**Цель:** Изучить устройство двигателя постоянного тока параллельного возбуждения и приобрести практические навыки в сбор схемы при опытном исследовании двигателя для получения данные его основных характеристик; получить экспериментальное подтверждение теоретическим сведениям о свойствах двигателей постоянного тока параллельного возбуждения.

Студент должен *знать:*

* принцип действия и устройство двигателя постоянного тока, способы пуска и регулировки постоянного тока параллельного возбуждения;

*уметь:*

* рассчитывать и строить рабочие и регулировочные характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.

**Теоретические обоснования**

*Регулировочная характеристика.* Регулировочная характеристика двигателя постоянного тока параллельного возбуждения представляет собой зависимость частоты вращения *n* от тока в обмотке возбуждения *Iв* при неизменных напряжении питания *U* и нагрузке. В данной работе регулировочную характеристику снимают в режиме х.х.

*Рабочие характеристики.* Рабочие характеристики двигателя представляют собой зависимость частоты вращения *n*, потребляемого тока*I*, полезного (нагрузочного) момента *М*2 и КПД *η* от полезной мощности*Р*2 при неизменных значениях напряжения *U* и тока возбуждения *I*в.

При анализе следует объяснить криволинейный вид регулировочной характеристики двигателя, а также форму рабочих характеристик двигателя. При анализе скоростной характеристики *n =* f (*M*2) необходимо, кроме того, дать количественную оценку этой характеристике, рассчитав номинальное изменение частоты вращения двигателя при сбросе нагрузки (%):

 (12.1)

**Ход работы**

1) Ознакомиться с конструкцией двигателя и нагрузочного устройства, записать паспортные данные двигателя и данные измерительных приборов.

2) Собрать схему по рисунку 12.1, после проверки ее преподавателем произвести пробный пуск двигателя.

*Схема соединений и пробный пуск двигателя.* Схема соединений (рисунок 12.1) включает в себя вольтметр *V* для контроля за напряжением в сети и два амперметра: *А1* - для измерения рабочего тока, потребляемого двигателем из сети, и *А2* - для измерения тока в обмотке возбуждения *I*в. Кроме того, в схеме имеется два реостата: *ПР* - пусковой реостат для ограничения пускового тока и *r*рг - регулировочный реостат для регулирования величины тока в обмотке возбуждения *I*в. В качестве нагрузочного устройства в схеме предусмотрен электромагнитный тормоз *ЭМТ*. Возможно применение и других видов нагрузочных устройств для создания на валу двигателя тормозного момента.

Прежде чем включить двигатель в сеть, необходимо поставить рычаг пускового реостата *ПР* в положение «*Пуск*», соответствующее наибольшему сопротивлению реостата, а движок (рычаг) регулировочного реостата *r*рг поставить в положение минимального сопротивления (в этом случае ток возбуждения, а следовательно, и магнитный поток будут наибольшим, что будет способствовать увеличению электромагнитного момента двигателя).

После замыкания рубильника *Р1* рычаг*ПР* переводят на первую ступень и якорь двигателя приходит во вращение. Постепенно рычаг реостата переводят в положение «*Работа*», а затем с помощью регулировочного реостата устанавливают требуемую частоту вращения.

При сборке схемы необходимо обратить особое внимание на надежность всех соединений в цепи обмотки возбуждения, а при работе двигателя и его регулировке следует следить, чтобы эти соединения не нарушались. Такая предосторожность вызвана опасностью «разноса» двигателя при обрыве в цепи возбуждения.



Рисунок 12.1 - Схема включения двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

3) Проверить возможность регулировки частоты вращения и реверсирования. Для реверса (изменения направления вращения) двигателя необходимо изменить направление тока либо в обмотке возбуждения, либо в обмотке якоря. Если же одновременно изменить направление тока обеих обмотках, то реверса не произойдет. В этом можно убедиться поменяв местами провода, присоединенные к рубильнику *Р1*.

4) Снять данные для построения регулировочной характеристики в режиме х.х.

*Регулировочная характеристика*. После пуска двигателя при минимальном сопротивлении реостата*r*рг двигатель работает без какой-либо нагрузки. Затем постепенно увеличивают сопротивление *r*рг до значения, при котором *n =* 1,2*n*ном*.* При этом через приблизительно одинаковые интервалы частоты вращения снимают показания измерителя частоты вращения двигателя, например тахогенератора, и амперметра*А2* и заносят их в таблицу 12.1.

По данным таблицы 12.1 строят регулировочную характеристику двигате­ля *n =* f (*I*в).

Таблица 12.1 – Результаты измерений

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| *n*/*n*ном | 0,6 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,2 |
| *n*, об /мин |  |  |  |  |  |
| *I*в, А |  |  |  |  |  |

5) Снять данные для построения рабочих характеристик.

Для получения данных, необходимых для построения рабочих характеристик, включают двигатель и нагружают его до номинального тока нагрузки при номинальной частоте вращения. При этом снимают показания амперметров *А1* и *А2*, вольтметра *V* и*ЭМТ*. Затем постепенно разгружают двигатель до х. х. и через приблизительно одинаковые интервалы тока нагрузки снимают показания перечисленных приборов и заносят их в таблицу 12.2. Всего снимают не менее пяти показаний.

Таблица 12.2 – Результаты измерений и вычислений

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер измерения и вычисления | Измерения | Вычисления |
| *U*, B | *I*, A | *I*в, A | *n*, об/мин | *M*, Hм | *Р*1, Вт | *Р*2, Вт | *η*, % |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |

Рассчитав значение потребляемой мощности (Вт)

*Р*1*= U I* (12.2)

полезной мощности

*P*2 *=* 1,105*M*2*n* (12.3)

КПД двигателя (%)

*η* *= (P*2*/P*1*)·*100 (12.4)

строят рабочие характеристики двигателя в одних осях координат.

6) Составить отчет и сделать вывод о проделанной работе. Определив номинальные данные двигателя по его рабочим характеристикам, их следует сравнить с паспортными данными двигателя и сделать вывод об их соответствии.

**Контрольные вопросы**

1. С какой целью при пуске двигателя параллельного возбуждения на регулировочном реостате устанавливают минимальное сопротивление?
2. Какие способы регулировки частоты вращения возможны в двигателях параллельного возбуждения?
3. Почему регулировочная характеристика двигателя параллельного возбуждения криволинейна?
4. Какие характеристики двигателя параллельного возбуждения называют рабочими?
5. Почему при увеличении нагрузки двигателя параллельного возбуждения уменьшается частота вращения?

**Содержание отчета**

1. Номер, тема и цель работы.
2. Схема опыта – рисунок 12.1.
3. Паспортные данные двигателя и измерительных приборов.
4. Ход работы.
5. Результаты измерений и расчетов – таблицы 12.1, 12.2.
6. Рабочие и регулировочные характеристики двигателя постоянного тока параллельного возбуждения.
7. Ответы на контрольные вопросы.
8. Вывод о проделанной работе.

**Литература**

1. Кацман М. М. Электрические машины. – М.: Высшая школа, 2000, с. 377…399.
2. Кацман М. М. Руководство к лабораторным работам по электрическим машинам и электроприводу – М.: Высшая школа, 2001, с. 102…105.