**1. Расчет статических характеристик двигателя постоянного тока**

**незави­симого возбуждения**

* 1. Выбрать двигатель постоянного тока независимого возбуждения из каталога (см. Приложение) согласно своему варианту (по списку в жур­нале) и выписать его паспортные (каталожные) данные. Изобразить его принципи­альную схему и провести маркировку выводов обмоток согласно ГОСТ.
  2. Построить естественные электромеханическую  и меха­ниче­скую характеристики . Построение выполнять на миллиметровой бумаге формата А4. Выражения для электромеханической и механической ха­рактеристик в общем случае определяются выражениями соответственно

;

.

Естественные характеристики строятся по двум точкам при условиях полное сопротивление цепи якоря :

1.2.1. Первая точка на обеих естественных характеристиках соответствует идеальному хо­ло­стому ходу: *I* = 0; *М* = 0; , где

; ; .

1.2.2. Вторая точка естественной электромеханической характеристики соответствует но­ми­нальной нагрузке: *I = Iн*; ,

.

Вторая точка естественной механической характеристики: *М=Мн=**Iн*; .



Здесь - номинальное напряжение, подведенное к якорю двигателя, В;  - эдс двигателя, соответствующее номинальному режиму его работы, В; - конструктивная постоянная двигателя, , где *p* – число пар главных полю­сов машины (*p*=2), *N* – число главных проводников обмотки якоря, *а* – число пар параллельных ветвей обмотки якоря;  - номинальный ток якоря, А, - сопро­тивление цепи якоря двигателя, приведенное к рабочей температуре 75 0С, Ом.

,

где - температурный коэффициент, - сопротивление обмотки якоря; Ом;  - сопротивление дополнительных полюсов; Ом; - сопротивление стаби­лизирующей обмотки (при ее наличии), Ом; - сопротивление щеточного контакта, Ом, .

В качестве материалов обмоток используется медь, поэтому темпера­тур­ный коэффициент рассчитывается по формуле:

,

где - температура, при которой измерены сопротивления обмоток (ката­ложные данные).

* 1. Построить в одной системе координат с естественной электроме­ханической характеристикой (см. п.1) искусственную электромеханическую характеристику  при введении добавочного сопротивления в цепь якоря двигателя и при условиях . Искусственная характеристика строиться по двум точкам. Первая точка определяется из п.п.1.2.1, поскольку скорость идеального холо­стого хода не зависит от величины . Вторая точка определяется из таблицы 1.1 в зависимости от скорости (№№ вариантов определяются по жур­налу). Требуется по заданным относительным значениям тока и ско­рости  найти координаты второй точки искусственной характери­стики в абсолютных значениях.

Таблица1.1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | 0,2 | 0,4 | 0,6 | 0,8 | 1,0 |
|  | Группа 1 | 0,1(вар.1) | 0,1(вар.2) | 0,1(вар.3) | 0,1(вар.4) | 0,1(вар.5) |
| 0,2(вар.6) | 0,2(вар.7) | 0,2(вар.8) | 0,2(вар.9) | 0,2(вар.10) |
| 0,3(вар.11) | 0,3(вар.12) | 0,3(вар.13) | 0,3(вар.14) | 0,3(вар.15) |
| Группа 2 | 0,4(вар.1) | 0,4(вар.2) | 0,4(вар.3) | 0,4(вар.4) | 0,4(вар.5) |
| 0,5(вар.6) | 0,5(вар.7) | 0,5(вар.8) | 0,5(вар.9) | 0,5(вар.10) |
| 0,6(вар.11) | 0,6(вар.12) | 0,6(вар.13) | 0,6(вар.14) | 0,6(вар.15) |
| Группа 3 | 0,7(вар.1) | 0,7(вар.2) | 0,7(вар.3) | 0,7(вар.4) | 0,7(вар.5) |
| 0,8(вар.6) | 0,8(вар.7) | 0,8(вар.8) | 0,8(вар.9) | 0,8(вар.10) |
| 0,9(вар.11) | 0,9(вар.12) | 0,9(вар.13) | 0,9(вар.14) | 0,9(вар.15) |

После проведения построений искусственной электромеханической характеристики определить величину добавочного сопротивления .

1. Построить (см. п.1) искусственную механическую характеристику  при  и при условиях . Первая точка, соответствующая скорости идеального холостого хода , определяется графически. Вторая точка имеет координаты  и , где . Изменение скорости при моменте  от величины не зависит и остается постоянной на естественной и искусственной характеристиках. После вычерчивания искусственной и естественной механических характеристик на одном графике требуется определит диапазон регулирования скорости  при изменениях нагрузок на валу двигателя в пределах от до .
2. Построить ме­ханические  и электромеханические  характеристики (см. п.1) при двузонном регулировании и условиях:
   1. Первая зона:  (в диапазоне от (см. п.2) до ) и ;
   2. Вторая зона:  и (в диапазоне от  до , где  - степень ослабления магнитного потока машины, задаваемая преподавате­лем; *i* – количество ступеней ослабления поля также задаваемое преподавате­лем).

Двузонное регулирование осуществляется либо при постоянном мо­менте нагрузки на валу (), либо при постоянной мощности ().

При работе двигателя под нагрузкой допустимый ток якоря не должен превышать номинального значения *.* В этом случае при электромагнитный момент имеет допустимое значение, равное номинальному .

При ослаблении магнитного потока  и соблюдении условия  допустимый ток статический . Отсюда видно, что с уменьшением магнитного потока ток нагрузки  возрастает, но он не должен превысить номинального значения. Например, если момент статический , то при  магнитный поток ослаблен вполовину и ток статический .

Искусственные электромеханические характеристи­ки  строятся по двум точкам – идеального холостого хода () и установившегося режима работы со скоростью  .

**При регулировании с постоянным моментом**  и  величина скорости  находится по формуле:

; .

В данном случае при ослаблении потока  ток якоря  будет возрастать.

Искусственные механические характеристики  также строятся по двум точкам – идеального холостого хода () и установившегося режима работы со скоростью .

**Регулирование скорости с постоянной мощностью**  и  проводим при номинальном токе нагрузки .

Искусственные электромеханические характеристи­ки  при этом строятся по двум точкам – идеального холостого хода () и установившегося режима работы со скоростью  .

Искусственные механические характеристики  также строятся по двум точкам – идеального холостого хода () и установившегося режима работы со скоростью  и моментом .

Требуется построить характеристики  и  для первой зоны () при , , ,  и для второй зоны  при различных значениях магнитного потока () для  и  (см. табл. 1.2).

Таблица 1.2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| варианты |  |  |  |
| 1 | 0,9 | 0,8 | 0,7 |
| 2 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |
| 3 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| 4 | 0,95 | 0,9 | 0,85 |
| 5 | 0,9 | 0,7 | 0,5 |
| 6 | 0,8 | 0,6 | 0,5 |
| 7 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| 8 | 0,85 | 0,75 | 0,65 |
| 9 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |
| 10 | 0,95 | 0,9 | 0,85 |
| 11 | 0,75 | 0,65 | 0,55 |
| 12 | 0,7 | 0,6 | 0,5 |
| 13 | 0,9 | 0,7 | 0,5 |
| 14 | 0,8 | 0,7 | 0,6 |
| 15 | 0,9 | 0,8 | 0,7 |