**МАШИНЫ ПОСТОЯННОГО ТОКА**

При выполнении задания необходимо письменно ответить на два теоретических вопроса и решить задачу №1.

**Таблица 1.1**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № варианта | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 0 |
| № вопроса | Задание №1 | 1 | 3 | 2 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 3 |
| Задание №2 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 10 | 12 |

**Задание №1**

**1.1 Исходные данные**

*UН* – номинальное напряжение на якоре;

*IН* – номинальный ток якоря;

*nН* – номинальная частота вращения;

*МН* – номинальный вращающий момент;

*R* – сопротивление цепи якоря.

Для исполнительного двигателя постоянного тока с независимым возбуждением и данными табл.1.1 рассчитать и построить механические характеристики *n = f(M):*

а) естественную;

б) искусственную при напряжении питания якоря *U = α*1*·UН* (при номинальном магнитном потоке *ФН*);

в) искусственную при ослабленном магнитном потоке

*Ф = α*1*· ФН* (если напряжения питания якоря номинальное *UН*).

Указать на графиках области, соответствующие двигательному режиму работы, генераторному режиму и режиму электромагнитного тормоза.

Найти изменение частоты вращения при переходе двигателя с естественной механической характеристики на искусственную, если момент нагрузки равен номинальному.

Рассчитать добавочное сопротивление, которое необходимо включить в цепь якоря, чтобы n = 0,5*·nн* при номинальном моменте нагрузки.

Определить величину пускового тока двигателя. Рассчитать добавочное сопротивление, при котором пусковой ток *IП* = 1,3·*IН.*

Определить напряжение трогания *UТ* на якоре двигателя при моменте сопротивления на валу *МС = β*1*·МН*. Рассчитать и построить регулировочную характеристику *n = f(U)* при якорном управлении.

Таблица 1.2. Исходные данные к заданию №1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Величина | Последняя цифра шифра | |
| 1 |
| *UН*, В | 110 |
| *IН*, А | 0,35 |
| *nН*, об/мин | 3700 |
| *МН*, Н·м | 0,62 |
| *R*, Ом | 117 |
|  | Предпоследняя цифра шифра | |
| 7 |
| *α1* | 0,9 |
| *β1* | 0,8 |

**1.2.Методические указания к решению задания №1**

В основу расчетов следует положить уравнение электрического равновесия цепи якоря двигателя:

  (1.1.)

где *RД* – добавочное сопротивление в цепи якоря;

*Е* – эдс обмотки якоря:

 (1.2)

Подставив (1.2) в (1.1), получим уравнение для частоты вращения:

 (1.3)

Электромагнитный момент двигателя, возникающий при взаимодействии магнитного поля с током якоря, определяется как

 (1.4)

Константы *СЕ* и *СМ* зависят от данных обмотки якоря. В данной задаче нет необходимости вычислять эти константы отдельно. Достаточно будет найти произведения *СЕ·Ф* и *СМ·Ф*.

Выразив из уравнения (1.4) ток якоря I и подставив его в (1.3), получим уравнение механической характеристики *n = f(M):*

 (1.5)

При расчете естественной механической характеристики необходимо принять все параметры управления двигателем равными номинальным:

*U = UН; Ф = ФН; RД = 0.*

При этом уравнение (1.5) запишется в виде:

 (1.6)

Коэффициенты *СЕФН* и *СМФН* определяются из уравнений (1.3) и (1.4) для номинального режима работы двигателя:

 (1.7);

 (1.8).

При снижении напряжения питания до величины *U = α1·UН* магнитный поток двигателя *Ф* не изменяется. Уравнение характеристики будет выглядеть следующим образом:

 (1.9).

При ослаблении магнитного поля *Ф = α1·ФН* уравнение характеристики будет выглядеть следующим образом:

 (1.10)

Расчет добавочного сопротивления, которое необходимо включить в цепь якоря, чтобы *n =* 0,5*·nН* при номинальном моменте нагрузки ведется также по уравнению (1.6), в которое вместо сопротивления *R* необходимо подставить *(R + RД).*

При расчете пускового тока двигателя необходимо учесть, что в момент пуска частота вращения и эдс в формуле (1.1) равны нулю, а двигатель подключается напрямую, т.е. без добавочного сопротивления *RД*, к номинальному напряжению сети *UН*.

Напряжение трогания зависит от момента сопротивления на валу *МС* и определяется из уравнения (1.5) с учетом

*n =* 0*; М = МС ; RД =* 0*.*

Регулировочная характеристика *n = f(U)* рассчитывается также по формуле (1.5) при номинальном моменте *МН*, номинальном магнитном потоке *ФН* и *RД = 0.*