Содержание

Содержание

1. Исходные данные. Задача

2. Решение задачи

3. Исходные данные. Задача

4. Решение задачи

Исходные данные

1. Исходные данные. Задача

В таблице 1 приведены данные двигателя постоянного тока

Таблица 1.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип | , кВт | , В | , A | , об/мин | , Ом | , Ом | , Ом | , Ом | КПД,% | GD, кгм2 |
| П21 | 1,5 | 220 | 9 | 3000 | 1,25 | 0,326 | 0,0546 | 636 | 76 | 0,045 |

Для двигателя постоянного тока с параллельным возбуждением требуется:

1. Рассчитать пусковой реостат и построить пусковые характеристики, если на валу

;



1. Определить сопротивление, которое необходимо включать в цепь якоря, чтобы частота вращения двигателя при номинальном моменте составляла ;



1. Рассчитать сопротивление, которое следует включить в якорную цепь, чтобы при изменении полярности питающего напряжения якоря ток его был равен при номинальной скорости. Построить эту механическую характеристику;



1. Рассчитать дополнительное сопротивление, ограничивающее в режиме динамического торможения пик тока до при номинальной скорости. Построить соответствующую характеристику;



1. Указать в чем недостатки реостатного регулирования, оценить его КПД.

2. Решение задачи

По номинальным данным строим механическую характеристику:



Определяем моменты:

а) пусковой () – из условия допустимого тока коммутации, т.е. возникновения кругового огня на коллекторе:



б) Переключения пусковых ступеней () – из условия сохранения динамики при переключении пусковых ступеней реостата



Полученные характеристики представлены на рисунке 2.

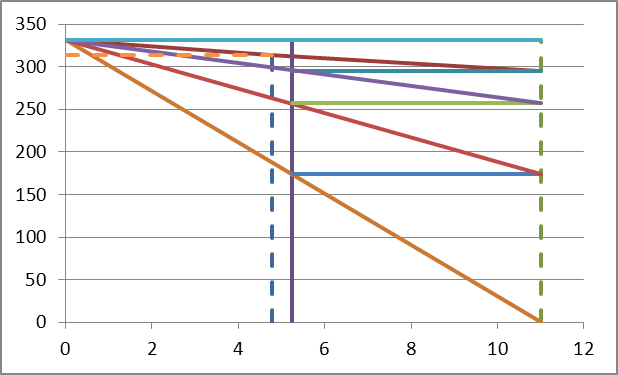


Рис.2. Технические характеристики двигателя

Определяем пусковой резистор :



,



,



,



Определяем пусковой резистор :



Определяем пусковой резистор :



Запишем уравнение механической характеристики с учетом требуемых значений параметров:



т.к. , следовательно



Запишем уравнение скоростной характеристики с учетом требуемых значений параметров:



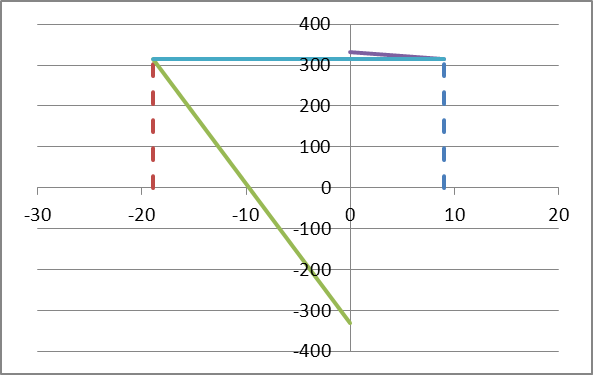


Рис. 3. Характеристика при смене питающего напряжения якоря, при токе



Рассчитать дополнительное сопротивление, ограничивающее в режиме динамического торможения пик тока до при номинальной скорости. Построить соответствующую характеристику:



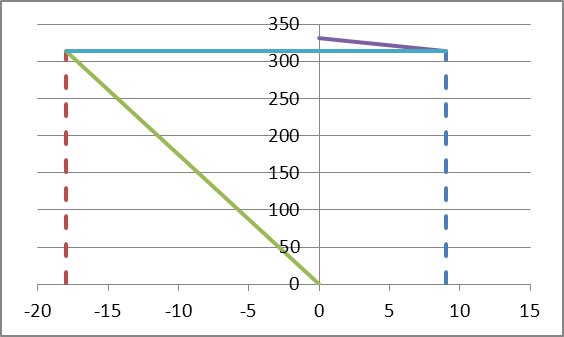


Рис. 4. Характеристика двигателя в режиме динамического торможения

При регулировании угловой скорости введением резисторов в цепь якоря, двигателя постоянного тока, потери мощности в этой цепи изменяются пропорционально перепаду угловой скорости. Если момент нагрузки постоянен, постоянна потребляемая мощность и угловая скорость двигателя уменьшается вдвое, то примерно половина мощности потребляемой из сети, будет рассеиваться в виде теплоты, выделяемой из реостата, то есть данный способ регулирования является не экономичным. КПД привода при реостатном регулирование может быть определен по формуле:



По номинальным данным строим механическую характеристику:



Определяем моменты:

а) пусковой () – из условия допустимого тока коммутации, т.е. возникновения кругового огня на коллекторе:



б) Переключения пусковых ступеней () – из условия сохранения динамики при переключении пусковых ступеней реостата



Полученные характеристики представлены на рисунке 2.1

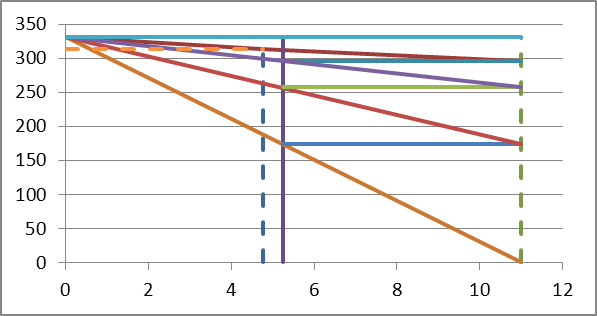


Рис.2.1 Технические характеристики двигателя

Определяем пусковой резистор :



,



,



,



Определяем пусковой резистор :



Определяем пусковой резистор :



Запишем уравнение механической характеристики с учетом требуемых значений параметров:



т.к. , следовательно



Запишем уравнение скоростной характеристики с учетом требуемых значений параметров:



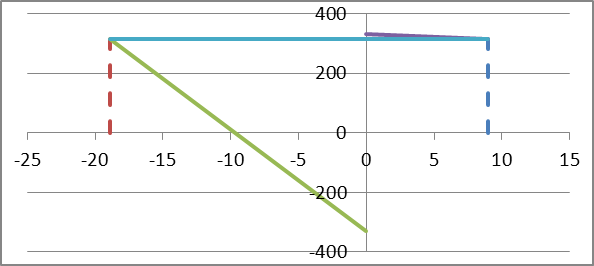


Рис. 2.2. Характеристика при смене питающего напряжения якоря, при токе



Рассчитать дополнительное сопротивление, ограничивающее в режиме динамического торможения пик тока до при номинальной скорости. Построить соответствующую характеристику:



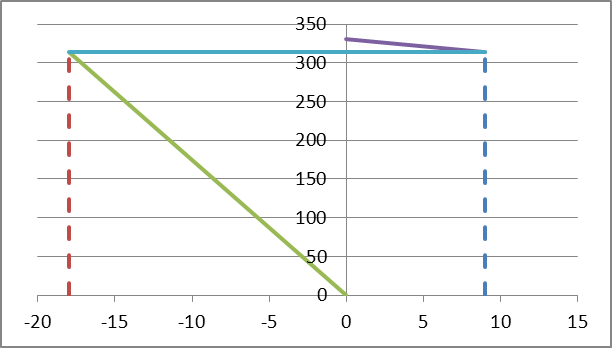


Рис. 2.3. Характеристика двигателя в режиме динамического торможения

При регулировании угловой скорости введением резисторов в цепь якоря, двигателя постоянного тока, потери мощности в этой цепи изменяются пропорционально перепаду угловой скорости. Если момент нагрузки постоянен, постоянна потребляемая мощность и угловая скорость двигателя уменьшается вдвое, то примерно половина мощности потребляемой из сети, будет рассеиваться в виде теплоты, выделяемой из реостата, то есть данный способ регулирования является не экономичным. КПД привода при реостатном регулирование может быть определен по формуле:



3. Исходные данные. Задача

Таблица 1. Тип двигателя – МТН 211-6

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Рн, кВт | nн, об/мин |  | cosφ | | Статор | | | | Ротор | | | | Кс | J, кгм2 |
| ном | х.х | IСН | IСХ | RC | ХС | ЕРН | IРН | rр | хр |
| А | А | Ом | Ом | В | А | Ом | Ом |
| 8,2 | 900 | 2 | 0,7 | 0,112 | 24,6 | 19 | 0,835 | 0,88 | 257 | 23 | 0,466 | 0,666 | 2,18 | 0,46 |

Для асинхронного двигателя с фазным ротором требуется:

1. Построить естественную механическую характеристику.

2. Рассчитать сопротивление пускового реостата и построить соответствующие характеристики, если на валу ;



3. Построить механическую характеристику в режиме динамического торможения при , . Насыщение магнитной системы не учитывать.



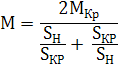
4. Изложить перспективные методы регулирования скорости двигателей переменного тока.

4. Решение задачи

Построить естественную механическую характеристику:



МКР = λ \* МН=2\*87,04=174,08 Нм



М1 = 0,885 \* МКР,

М1 = 0,885 \* 174,009 = 154.

М2 = 1,1 \* МН,

М2 = 1,1 \* 87,005 = 95,7.

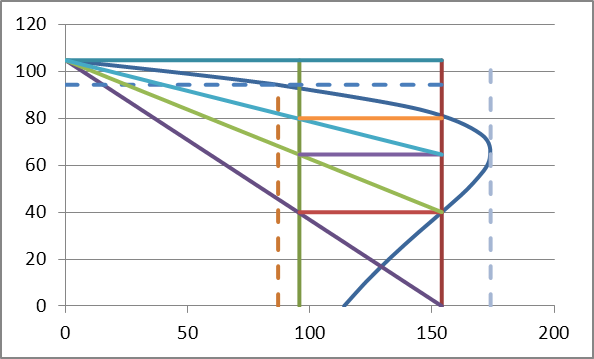


Рис. 4.1. Естественная и пусковые характеристики

Рассчитать сопротивление пускового реостата и построить соответствующие характеристики, если на валу МС = МН.

Определяем пусковой резистор RД1:

RР = 0,466 Ом,

аb = 24,67 мм,

ас = 40,17 мм,

R = RР \* (ас/ab),

R = 0,466 \* (40,17/24,67) = 0,759 Ом,

RД1 = R – RР,

RД1 = 0,759 – 0,466 = 0,293 Ом.

Определяем пусковой резистор RД2:

аb = 24,67 мм,

аd = 64,67 мм,

R = RР \* (аd/ab),

R = 0,466 \* (64,67 /24,67) = 1,22 Ом,

RД2 = R – (RР + RД1),

RД2 = 1,22 – (0,466 + 0,293) = 0,461 Ом.

Определяем пусковой резистор RД3 :

аb = 24,67 мм,

ае = 104,67 мм,

R = RР \* (аe/ab),

R = 0,466 \* (104,67 /24,67) = 1,97 Ом,

RД3 = R – (RР + RД1 + RД2 ),

RД3 = 1,97 – (0,466+ 0,293 + 0,461 ) = 0,289 Ом.

Пусковые характеристики представлены на рис.4.1.

Построить механическую характеристику в режиме динамического торможения при IВ = 2IОН, RДОБ = 0,3RНОМ. Насыщение магнитной системы не учитывать.

Определяем значение эквивалентного переменного тока:

IЭКВ = \*IП\*2,



IЭКВ = \*24,6\*2 = 39,85 А



Определяем максимальный момент:

МКР = ,



МКР = = 11,44 Нм



Определяем критическое скольжение:

SКР = ,



SКР = = 0,301.



М = ,



Результаты расчетов сводим в таблицу 4.1

Таблица. 4.1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| М | S | ω |
| 0 | 0 | 0 |
| -13,4831 | 0,05 | 5,2335 |
| -21,2198 | 0,1 | 10,467 |
| -23,4877 | 0,15 | 15,7005 |
| -22,9107 | 0,2 | 20,934 |
| -21,2906 | 0,25 | 26,1675 |
| -19,4496 | 0,3 | 31,401 |
| -17,6981 | 0,35 | 36,6345 |
| -16,1308 | 0,4 | 41,868 |
| -14,7599 | 0,45 | 47,1015 |
| -13,5692 | 0,5 | 52,335 |
| -12,5348 | 0,55 | 57,5685 |
| -11,6331 | 0,6 | 62,802 |
| -10,8432 | 0,65 | 68,0355 |
| -10,1473 | 0,7 | 73,269 |
| -9,5309 | 0,75 | 78,5025 |
| -8,98184 | 0,8 | 83,736 |
| -8,49022 | 0,85 | 88,9695 |
| -8,04784 | 0,9 | 94,203 |
| -7,64791 | 0,95 | 99,4365 |
| -7,28481 | 1 | 104,67 |

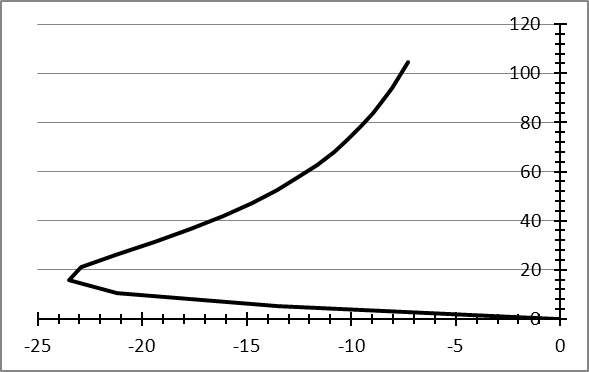


Рис.4.2 Механическая характеристика в режиме динамического торможения.