**Практичне заняття 5. Розрахунок механічних характери­стик електроприводів постійного струму.**

Електромеханічні  або механічні  характеристики електроприводів постійного струму визначаються формулами:

, (5.1)

 , (5.5)

де - конструктивний коефіцієнт двигуна;  - магнітний потік;  - коефіцієнт двигуна;  - повний опір якірного кола.

Природні електромеханічну або механічну характеристики двигуна постійного струму з незалежним збудженням можна побудувати за двома характерними точками за паспортними даними:

- для режиму ідеального неробочого ходу

 , (5.3)

- для номінального режима

 , (5.4)

де .

 Штучні електромеханічні чи механічні характеристики двигуна постійного струму з незалежним збудженням будують методом пропорцій за формулою

 , (5.5)

де та - перепади швидкості відносно швидкості ідеального неробочого ходу, відповідно, на штучній та природній характеристиках або методом відрізків за формулою

 , (5.6)

яка відображає важливу властивість двигуна постійного струму з незалежним збудженням: відносний перепад швидкості  дорівнює відносному активному опору кола якоря . Відмитимо, що ця властивість характерна і для інших типів двигунів, наприклад асинхронних.

Іноді для обмеження струму та момента у коло якоря вводиться регульований резистор, що дозволяє реалізувати дві та більше штучні характеристики, звузити межі змін струму та момента, тим самим підвищити точність їх регулювання. У цих випадках резистор секціонується на відповідне число ступенів, які закорочуються послідовно по мірі розгону або гальмування двигуна.

Число ступенів  додаткового резистора зв`язано з межами зміни струму в якоря від пускового  до струму перемикання 

 . (5.7)

Сукупність двох або більше штучних характеристик, які використовуються при пуску двигуна, називається пусковою діаграмою. При її розрахунку та побудові заданими параметрами є: допустимий струм  або момент , момент навантаження ; границі зиіни струму (момента) або число штучних характеристик *m*, яке відповідає числу ступенів пускового рези­стора.

Опір резистора при пуску розраховується за формулою

 . (5.8)

Опір резистора при динамічному гальмуванні визначається за формулою

 . (5.9)

Опір резистора при реверсі або гальмуванні проти вмиканням

 . (5.10)

Основною особливістю двигунів постійного струму з послі­довним збудженням є вмикання обмотки збудження послі­довно з обмоткою якоря, внаслідок чого струм якоря одночасно є й струмом збудження.

Для точних практичних розрахунків використовуються так звані універсальні характеристики двигунів з послідовним збудженням, які наведені на рис.5.1. Вони являють собою залежності відносної швидкості  (криві 1) та момента  (крива 5) від відносного струму .



Рис.5.1. Універсальні характеристики двигунів постійного струму з послідовним збудженням.

Для отримання характеристик з більшою точністю залежність  подана двома кривими – для двигунів до 10 кВт та вище.

***Задача 5.1.***

Для двигуна постійного струму з незалежним збудженням П-75 розрахувати та побудувати природні електромеханічну та механічну характеристики, використовуючи його паспортні дані:, , , , 

***Розв'язок.***

Для побудови характеристик, які являють собою прямі лінії, достатньо розрахувати координати двох точок: ідеального неробо­чого ходу та номінального режиму.

Для режиму ідеального неробочого ходу за формулами (5.3) маємо

.

Номінальні швидкість двигуна та момент за формулами (5.4)



де коефіцієнт двигуна .

За координатами цих точок можна побудувати природні електромеханічну  та механічну  характеристики.

***Задача 5.2.***

Побудувати природну механічну характеристику двигуна постійного струму незалежного збудження. Паспортні дані.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Р*ном, кВт | *U*ном, В | *I*я ном, А | *R*я ном, Ом | *n*ном, об/хв. |
| 13,3 | 530 | 58 | 0,465 | 1460 |

#### ***Розв’язок.***

Для побудови природної характеристики ДПС НЗ необхідно мати дві точки: точка ідеального холостого ходу (ω0, *М* = 0) та точка при номінальному моменті (ωном, *М*ном). Знайдемо точку ідеального холостого ходу ДПС НЗ



де *k*Ф*ном*– коефіцієнт двигуна, Вс.



де ω*ном* – номінальна швидкість ДПС НЗ, 1/с.









Знайдемо електромагнітний номінальний момент





Знайдемо номінальний момент ДПС НЗ





Механічна характеристика ДПС НЗ приведена на рисунку 5.2.



Рисунок 5.2. Природна механічна характеристика ДПС НЗ.