|  |  |
| --- | --- |
| Описание: Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

Факультет: «Специальное машиностроение»

Кафедра: «Робототехнические системы и мехатроника»

Лабораторная работа

**«Исследование двигателя постоянного тока» по курсу**

**«Электрические приводы мехатронных и**

**робототехнических систем»**

Студент: Хижняк Станислав Сергеевич

Группа: СМ11-61Б

Проверил: Иваненков В. В.

Москва, 2024 г.

*Цель работы:* получение необходимых данных для построения различных характеристик ДПТ и анализ полученных результатов.

**Теоретическая часть.**

Двигатель постоянного тока широко применяется в системах автоматического управления в качестве исполнительных двигателей. ДПТ имеют ряд преимуществ перед другими исполнительными элементами за счёт широкого диапазона плавного регулирования угловой скорости и момента, высокий КПД и надёжность, простота управления с помощью электромашинных и полупроводниковых усилителей мощности.

Наибольшее распространение получили ДПТ с независимым возбуждением.

Схема включения ДПТ с независимым возбуждением представлена на рисунке 1.

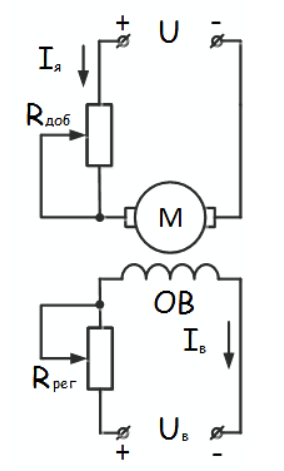


Рисунок 1 – ДПТ с независимым возбуждением

Статические режимы работы ДПТ при управлении по якорю описываются уравнениями:

где Iя – ток, протекающий по якорной обмотке,

Rя – активное сопротивление якорной обмотки,

Rд – добавочное сопротивление,

Е – противоЭДС якоря,

ω – скорость вращения ротора,

Мд – вращающийся момент, развиваемый двигателем,

Кω, Кm – постоянные конструктивные коэффициенты.

Учитывая, что Мд **=** Мн**,** получим:

Из данного уравнения можно получить две зависимости:

при Uя = const – механическая характеристика

при Mя = const – механическая характеристика

При включении в цепь добавочного сопротивления Rд получаем искусственные механические характеристики, а при Rд = 0 – естественные характеристики, они приведены на рисунке 2.

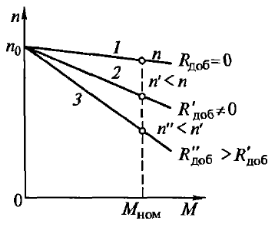


Рисунок 2 – Искусственные механические характеристики

Меняя напряжение Uя, можно получить семейство естественных механических характеристик, приведенных на рисунке 3.

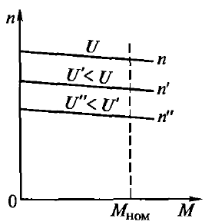


Рисунок 3 – Естественные механические характеристики

Регулировочные скорости вращения ротора ДПТ с независимым возбуждением обычно достигаются за счёт изменения напряжения на якоре. Меняя момент нагрузки Мн, можно получить семейство решулировочных характеристик, показанных на рисунке 4.

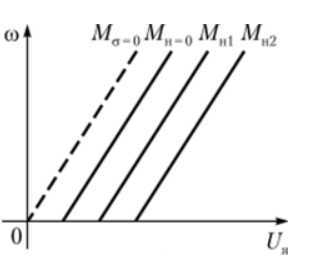


Рисунок 4 – Регулировочные характеристики

При постоянном моменте характеристики пересекают ось напряжения и эти точки определяют напряжение трогания при данном моменте нагрузки. Чем больше момент, тем больше нужно напряжения. Характеристики параллельны друг другу.

**Экспериментальная часть.**

1. Снятие семейства естественных механических характеристик ДПТ.

Таблица 1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Iя, А  (Мн, Н⸱м) | 0  (0) | 0.25  (0.22) | 0.5  (0.44) | 0.75  (0.66) | 1  (0.88) | 1.25  (1.1) |
| ω, об/мин  Uя = 200В | 1566 | 1545 | 1494 | 1450 | 1403 | 1388 |
| ω, об/мин  Uя = 150В | 1230 | 1200 | 1155 | 1106 | 1068 | 1018 |
| ω, об/мин  Uя = 100В | 770 | 740 | 694 | 647 | 600 | 540 |

1. Снятие семейства искусственных характеристик ДПТ.

Таблица 2

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Iя, А  (Мн, Н⸱м) | 0  (0) | 0.25  (0.22) | 0.5  (0.44) | 0.75  (0.66) | 1  (0.88) | 1.25  (1.1) |
| ω, об/мин  R= 0 Ом | 1566 | 1545 | 1494 | 1450 | 1403 | 1388 |
| ω, об/мин  R = 50 Ом | 1548 | 1536 | 1430 | 1332 | 1236 | 1146 |
| ω, об/мин  R = 100 Ом | 1551 | 1481 | 1330 | 1179 | 1028 | 870 |
| ω, об/мин  R = 150 Ом | 1523 | 1432 | 1212 | 1023 | 819 | 614 |

1. Снятие семейства регулировочных характеристик ДПТ.

Таблица 3

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Uя, В | 200 | 175 | 150 | 100 | 75 | 50 | 25 |
| ω, об/мин  Iя = 0 А  Мн = 0 Н⸱м | 1544 | 1373 | 1175 | 786 | 575 | 386 | 196 |
| ω, об/мин  Iя = 0.5 А  Мн = 0.44 Н⸱м | 1525 | 1280 | 1075 | 700 | 480 | 298 | 120 |
| ω, об/мин  Iя = 1 А  Мн = 0.88 Н⸱м | 1399 | 1180 | 990 | 590 | 400 | 200 | 75 |
| ω, об/мин  Iя = 1.25 А  Мн = 1.1 Н⸱м | 1297 | 1145 | 930 | 540 | 320 | 120 | 50 |

Рисунок 5 – Естественные механические характеристики

Рисунок 6 – Искусственные характеристики

Рисунок 7 – Регулировочные характеристики