**Задание 1, Вариант 10**. Механизм приводится во вращение двигателем независимого возбуждения типа Д 810.

1. Рассчитать и построить естественную и пусковые механические характеристики двигателя, если пуск осуществляется в 3 ступени. Определить пусковые сопротивления.

2. Построить эти же характеристики при снижении напряжения на 20%. Учесть, что при этом произойдёт снижение потока Ф двигателя тоже на 20 %.

3. Рассчитать и построить механическую характеристику при шунтировании якоря, приняв Rп равным сопротивлению, рассчитанному в п.1 и Rш = Rп. Определить ток сети Iп, ток шунта Iш и ток якоря Iя при номинальном моменте, а также потребляемую мощность и мощность потерь в сопротивлениях. Найти КПД схемы при номинальном моменте.

4. Определить диапазон регулирования скорости, если регулировочное сопротивление в цепи якоря изменяется в пределах от Rп = 0 до Rп = 3Rя. Статический момент механизма изменяется в зависимости от скорости по зависимости Mс = 50 + 0,12.

5. В чем заключается сущность регулирования скорости с постоянным моментом и постоянной мощностью?

Таблица №1. Технические данные двигателей

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тип | *Pн*, кВт | *Uн*, B | *Iн*, A | *nн*, об/мин | *nмакс*, об/мин | *КПД*, % | *Rя*, Ом | *Rдп*, Ом | *Rв*, Ом |
| 1 | П51 | 3,2 | 220 | 18,3 | 1000 | 2000 | 75,5 | 0,775 | 0,276 | 168 |
| 2 | П51 | 6,0 | 220 | 33,2 | 1500 | 2000 | 82,0 | 0,34 | 0,132 | 132 |
| 3 | П52 | 4,5 | 220 | 25,2 | 1000 | 2000 | 81,0 | 0,432 | 0,2 | 184 |
| 4 | П52 | 8,0 | 220 | 43,5 | 1500 | 2000 | 84,0 | 0,185 | 0,084 | 156 |
| 5 | П61 | 11,0 | 220 | 59,5 | 1500 | 2000 | 84,0 | 0,135 | 0,085 | 133 |
| 6 | П62 | 14,0 | 220 | 73,5 | 1500 | 2000 | 86,5 | 0,087 | 0,04 | 116 |
| 7 | П71 | 10,0 | 220 | 63 | 1000 | 2000 | 79,5 | 0,224 | 0,075 | 85 |
| 8 | П72 | 12,5 | 220 | 78 | 1000 | 2000 | 81,0 | 0,172 | 0,066 | 105 |
| 9 | П81 | 14,0 | 220 | 105 | 750 | 1500 | 82,0 | 0,180 | 0,063 | 515 |
| 10 | П82 | 24,0 | 220 | 133 | 1000 | 2000 | 85,5 | 0,081 | 0,032 | 79,2 |
| 11 | П91 | 25,0 | 220 | 136 | 750 | 1500 | 83,5 | 0,075 | 0,028 | 44 |
| 12 | П92 | 32,0 | 220 | 169 | 750 | 1500 | 86,0 | 0,04 | 0,017 | 31,8 |
| 13  | П101 | 42,0 | 220 | 190 | 750 | 1500 | 86,0 | 0,036 | 0,013 | 37,8 |
| 14 | П102 | 55,0 | 220 | 286 | 750 | 1500 | 87,5 | 0,023 | 0,0086 | 32,5 |
| 15 | П111 | 75,0 | 220 | 387 | 750 | 1500 | 88,0 | 0,017 | 0,007 | 28,0 |
| 16 | П111 | 100,0 | 220 | 511 | 1000 | 2000 | 89,0 | 0,011 | 0,0047 | 28,0 |
| 17 | П112 | 85,0 | 220 | 436 | 750 | 1500 | 88,5 | 0,014 | 0,0054 | 24,0 |
| 18 | П112 | 128,0 | 220 | 632 | 1000 | 2000 | 90,0 | 0,007 | 0,003 | 24,0 |
| 19 | Д12 | 3,6 | 220 | 22,5 | 1140 | 1200 | 90,0 | 1,13 | 0,5 | 26,0 |
| 20 | Д22 | 4,6 | 220 | 26 | 1150 | 1200 | 90,0 | 0,37 | 0,196 | 141 |
| 21 | Д31 | 6,8 | 220 | 37 | 880 | 1200 | 90,0 | 0,325 | 0,093 | 120 |
| 22 | Д32 | 9,5 | 220 | 51 | 800 | 1200 | 90,0 | 0,2 | 0,08 | 94 |
| 23 | Д41 | 13,0 | 220 | 69,5 | 720 | 1500 | 90,0 | 0,11 | 0,051 | 70 |
| 24 | Д806 | 16,0 | 220 | 84,0 | 710 | 1500 | 90,0 | 0,068 | 0,041 | 65 |
| 25 | Д808 | 22,0 | 440 | 53,0 | 630 | 1500 | 90,0 | 0,114 | 0,074 | 44,4 |
| 26 | Д810 | 29,0 | 440 | 74,0 | 600 | 1500 | 90,0 | 0,094 | 0,045 | 46,2 |
| 27 | Д812 | 36,0 | 440 | 92,0 | 570 | 1500 | 90,0 | 0,65 | 0,034 | 34,4 |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

**Задание 2** **Вариант 10**

Механизм приводится во вращение асинхронным двигателем с контактными кольцами МТ-52-8.

1. По паспортным данным построить естественную механическую характеристику двигателя в двигательном и генераторном режимах.

2. Рассчитать ступени пускового реостата, если пуск производится в 4 ступени. Определить, при каких значениях пускового сопротивления возможен пуск двигателя при номинальной нагрузке?

3. Рассчитать и построить механическую характеристику динамического торможения двигателя, а также рассчитать параметры источника постоянного тока. Схему соединения обмоток статора взять наиболее простую.

4. Определить колебания, скорости вращения двигателя на естественной и искусственной механической характеристиках при $R\_{д}=2·R\_{2}$ (при $M\_{с}=M\_{н}$), если напряжение сети изменяется на $\pm 10\%$ от $U\_{н}$.

5. Каким должно быть соотношение напряжения и частоты при частотном регулировании для сохранения перегрузочной способности двигателя?

Таблица №2. Технические данные асинхронных двигателей с фазным ротором

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тип двигателя | $P\_{н}$, кВт | $U\_{н}$, В | $n\_{н}$, об/мин | $I\_{1н}$, А | $E\_{2н}$, В | $I\_{2н}$, А | $R\_{1}$, Ом | $R\_{2}$, Ом | $x\_{1}$, Ом | $x\_{2}$, Ом | $$K\_{c}$$ | $$λ={M\_{к}}/{M\_{н}}$$ |
| 1 | МТ-11-6 | 2,2 | 380 | 885 | 7,2 | 135 | 12,8 | 3,67 | 0,61 | 2,47 | 0,50 | 1,76 | 2,3 |
| 2 | МТ-12-6 | 3,5 | 380 | 910 | 10,3 | 204 | 12,2 | 2,09 | 0,77 | 1,565 | 0,73 | 2,2 | 2,5 |
| 3 | МТ-21-6 | 5 | 380 | 940 | 14,9 | 164 | 20,6 | 1,11 | 0,24 | 1,07 | 0,4 | 1,59 | 2,9 |
| 4 | МТ-22-6 | 7,5 | 380 | 945 | 20,9 | 227 | 21,6 | 0,685 | 0,29 | 0,735 | 0,54 | 1,84 | 2,8 |
| 5 | МТ-31-6 | 11 | 380 | 953 | 28,4 | 200 | 35,4 | 0,415 | 0,132 | 0,465 | 0,27 | 1,94 | 3,1 |
| 6 | МТ-31-8 | 7,5 | 380 | 702 | 21,2 | 185 | 28 | 0,788 | 0,211 | 0,898 | 0,33 | 2,33 | 2,6 |
| 7 | МТ-41-8 | 11 | 380 | 715 | 30,8 | 155 | 46,7 | 0,43 | 0,083 | 0,515 | 0,17 | 1,63 | 2,9 |
| 8 | МТ-42-8 | 16 | 380 | 718 | 42,5 | 222 | 46,3 | 0,271 | 0,105 | 0,354 | 0,23 | 1,84 | 3 |
| 9 | МТ-51-8 | 22 | 380 | 723 | 56,5 | 197 | 70,5 | 0,179 | 0,049 | 0,297 | 0,13 | 1,41 | 3 |
| 10 | МТ-52-8 | 30 | 380 | 725 | 71,6 | 257 | 74,3 | 0,136 | 0,059 | 0,225 | 0,17 | 1,73 | 3 |
| 11 | МТ-62-10 | 45 | 380 | 577 | 110 | 206 | 138 | 0,065 | 0,028 | 0,186 | 0,05 | 1,42 | 3,2 |
| 12 | МТ-63-10 | 60 | 380 | 577 | 133 | 253 | 160 | 0,054 | 0,033 | 0,16 | 0,07 | 1,21 | 2,9 |
| 13 | МТ-71-10 | 80 | 380 | 582 | 190 | 294 | 167 | 0,027 | 0,026 | 0,113 | 0,06 | 3,14 | 3,3 |
| 14 | МТ-011-6 | 1,4 | 380 | 885 | 5,3 | 112 | 9,3 | 5,98 | 0,695 | 3,93 | 0,57 | 2,5 | 2,3 |
| 15 | МТ-012-6 | 2,2 | 380 | 895 | 7,5 | 144 | 11 | 3,6 | 0,67 | 2,58 | 0,58 | 1,96 | 2,3 |
| 16 | МТ-111-6 | 3,5 | 380 | 915 | 10,5 | 181 | 13,7 | 2,16 | 0,525 | 2,03 | 0,75 | 1,72 | 2,3 |
| 17 | МТ-112-6 | 5,0 | 380 | 925 | 14,8 | 206 | 16,6 | 1,32 | 0,5 | 1,39 | 0,43 | 1,38 | 2,5 |