

УДК 681.5.03

ДИНАМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭЛЕКТРОПРИВОДА
МАЛОМОЩНОГО ДВИГАТЕЛЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА

М. П. МОРОЗОВА, А. Е. ЧЕРНЫШЕВА

Научный руководитель И. О. ОРОБЕЙ, канд. техн. наук, доц.

Учреждение образования

«БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Минск, Беларусь

Как известно, для получения параметров настроек контура регулирования стабилизации частоты вращения требуется знать динамические характеристики объекта управления. В качестве объекта управления выступает маломощный двигатель постоянного тока с независимым возбуждением ДПР-42-Ф1-02. Результаты эксперимента пытались аппроксимировать рядом передаточных функции с запаздыванием получив общий вид теоретического решения от реакции передаточной функции на единичный скачок.

$$W_1(s) = \frac{k \exp(-\tau s)}{(T_1 s + 1)(T_2 s + 1)(T_3 s + 1)}; W_2(s) = \frac{k(T_3 s + 1)\exp(-\tau s)}{(T_1 s + 1)(T_2 s + 1)}$$

$$W_3(s) = \frac{k(T_3 s + 1)\exp(-\tau s)}{(T_1 s + 1)^2(T_2 s + 1)}; W_4(s) = \frac{k \exp(-\tau s)}{(T_1 s + 1)(T_2 s + 1)}$$

Путем минимизации среднеквадратичного отклонения (СКО) были найдены оптимальные коэффициенты для передаточной функции (табл.1, 2).

Таб. 1. Результаты для кривой разгона

Модель	k	T_1 , мс	T_2 , мс	T_3 , мс	τ , мс	СКО·10 ⁻³
W_1	1,16	31,0	0,869	7,64	8,37	5,92
W_2	1,15	62,4	42,4	75,1	14,4	5,98
W_3	1,13	0,552	21,6	8,43	11,5	5,96
W_4	1,16	31,6	6,89	-	9,65	5,92

Таб. 2. Результаты для кривой торможения

Модель	k	T_1 , мс	T_2 , мс	T_3 , мс	τ , мс	СКО
W_1	1,16	7,87	0,0699	7,68	0,543	653,18
W_2	1,15	56,7	16,2	71,1	3,88	605,10
W_3	1,13	8,05	8,04	8,55	0,597	652,91
W_4	1,16	7,79	7,77	-	0,613	653,14

Математический результат показывает существенные отличия в динамике объекта управления при ступенчатом увеличении и уменьшении частоты. С хорошей точностью динамику аппроксимирует характеристика апериодическими звеньями 2–3 порядка. Наибольшие погрешности наблюдаются на начальном участке, особенно для кривой разгона. Сильнее всего изменяется механическая составляющая динамики и время запаздывания.

