

УДК 62-83: 621.313.333

Р.И.Климентий (6 курс, каф. САУ), В.К.Титков, к.т.н., доц.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОДЕЛИ АСИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ ПРИ ВЕКТОРНОМ ОПИСАНИИ В ПРОГРАММЕ MATLAB/SIMULINK

В установившемся режиме инерционные звенья структурной схемы асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором (АДКЗ) при ориентации системы координат по вектору потокоцепления ротора и управлении напряжением статора заменим на соответствующие безинерционные (рис. 1): аperiodические звенья $\frac{k}{1+sT}$ на k ; дифференцирующие $s \equiv \frac{du}{dt}$ – на ноль.

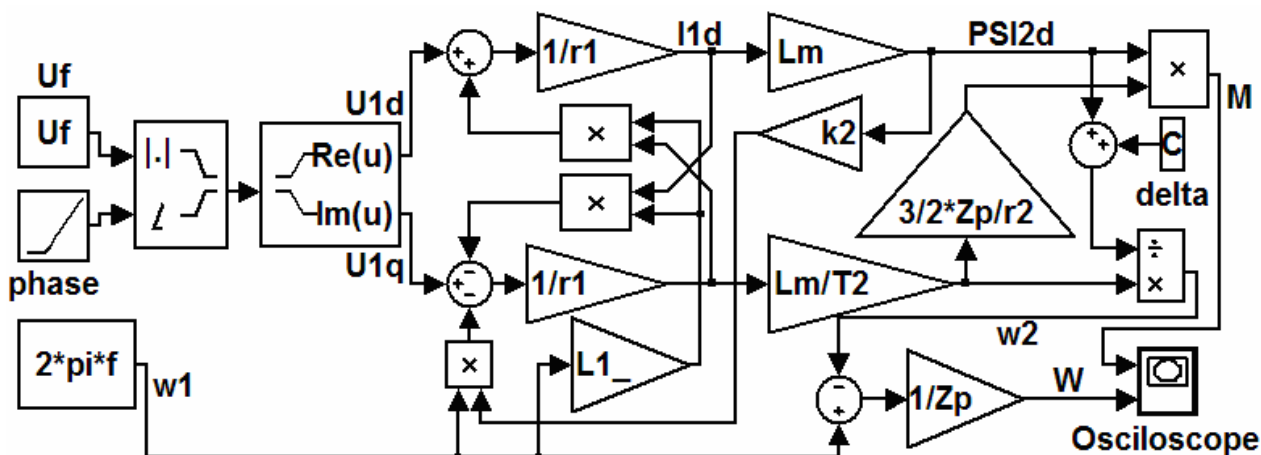


Рис. 1.

Известно [1], что в АДКЗ

$$\omega_1 = \omega_2 + \omega \cdot Z_p, \quad (1)$$

где $\omega, \omega_1, \omega_2$ – частоты вращения ротора, тока статора и ротора, соответственно, Z_p – число пар полюсов. Так как в установившемся режиме $\omega_1 = 2 \cdot \pi \cdot f$, где f – частота питающего напряжения, то из (1) получаем

$$\omega = \frac{2 \cdot \pi \cdot f - \omega_2}{Z_p}. \quad (2)$$

В установившемся режиме для вычисления скорости ротора достаточно анализировать частоту ω_2 (рис. 1).

Из рис.1 видно, что при постоянном амплитудном значении напряжения питания U_f зависимость $\omega = f(M)$ может быть определена параметрически с помощью соотношений $M = f_1(\theta)$, $\omega_2 = f_2(\theta)$ с учетом (2), где θ ($0 \leq \theta \leq 180^\circ$) – текущий угол поворота системы координат $(d-q)$, связанной с вектором потокоцепления ротора, относительно системы координат $(\alpha-\beta)$, связанной со статором.

Осциллограф Oscilloscope (рис. 1), фиксируя по двум осям значения электромагнитного момента двигателя и величину угловой скорости ротора, строит механическую характеристику АДКЗ. Часть этой характеристики приведена на рис. 2.

Такой же вид имеет механическая характеристика, построенная на основании анализа Т-образной эквивалентной схемы замещения. Для сравнения на рис. 2 приведена характеристика $\omega = f(M)$, построенная по формулам, выведенным на основании анализа Г-образной эквивалентной схемы замещения, справедливой при ряде допущений.

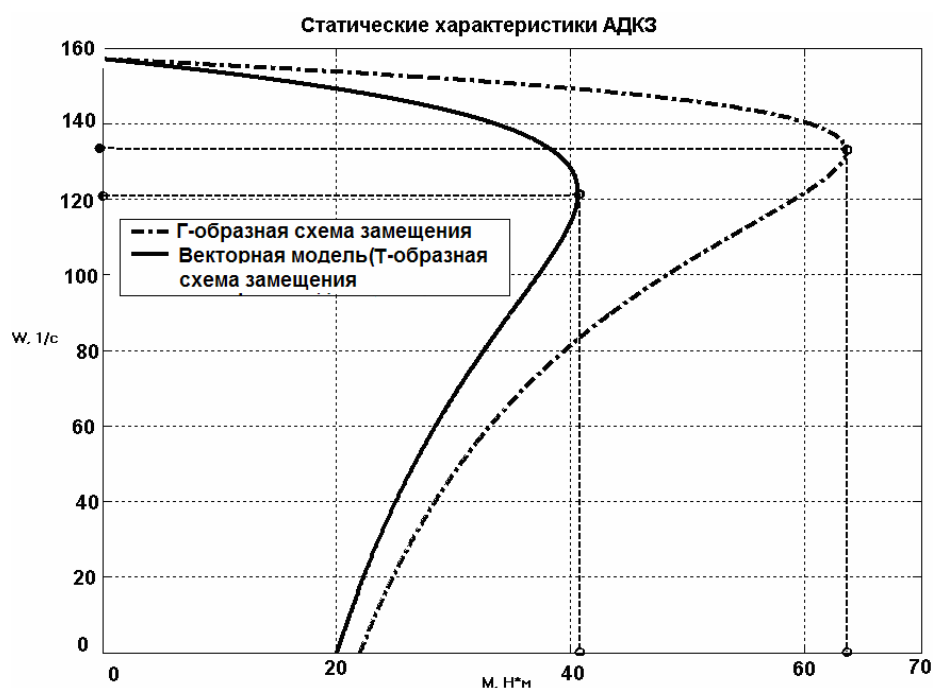


Рис. 1.

Из рис. 2 следует, что имеются существенные отличия в значениях критического момента и критического скольжения обеих характеристик. Этим можно объяснить тот факт, что Г-образная эквивалентная схема замещения практически не применяется при частотном и векторном управлении АДКЗ.

Выводы:

1. Г-образная эквивалентная схема замещения и формулы, полученные на ее основе, нецелесообразно использовать для разработки методов и способов частотного и векторного управления.
2. Применение программы Matlab/Simulink позволило значительно сократить время, как на создание моделей, так и на проведение численных экспериментов с ними.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Усольцев А.А. Учеб. пособ.: Векторное управление асинхронными двигателями, адрес в сети Интернет: www.ets.ifmo.ru:8101/usolzev/posobie1/vect_upr.htm, 2002