

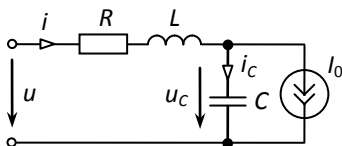
Горошко В. И., Зеленко В. В.

Белорусский национальный технический университет

На основе уравнений динамики двигателя постоянного тока можно построить эквивалентную электрическую цепь, содержащую резистивный, индуктивный и емкостный элементы. Из уравнения динамики вращательного движения с учетом $M = k \Phi i$ находим

$$i = (J/k\Phi)(d\Omega/dt) + M_c/k\Phi, \quad (1)$$

где i – ток якоря; $\Phi = \text{const}$ – магнитный поток возбуждения; M, M_c – электромагнитный момент и момент сопротивления; J – момент инерции всех вращающихся частей, приведенный к валу двигателя; Ω – угловая скорость вращения; $k = \text{const}$. Поскольку $d\Omega/dt = (1/k\Phi)(de/dt)$, где e – противо-ЭДС, то первое слагаемое в правой части (1) можно трактовать как ток i_c эквивалентной емкости $C = J/(k\Phi)^2$ с напряжением $u_c = e$. Второе слагаемое в (1) допустимо представить как задающий ток $I_0 = M_c/k\Phi$ источника тока. С учетом уравнения баланса напряжений якорной цепи $u = Ri + L(di/dt) + e$ приходим к схеме замещения двигателя



Если момент инерции J не зависит от угловой скорости Ω , то емкость C является линейным элементом, в противном случае C – нелинейный элемент. Для распространенных нагрузок момент сопротивления M_c зависит от угловой скорости

Ω , которая линейно связана с противо-ЭДС e . Таким образом, для подобных нагрузок ток I_0 фактически управляется величиной e , т.е. источник тока является источником типа ИТУН. Если момент сопротивления является реактивным, то следует принять $I_0 = -(1/k\Phi)[M_c] \text{sign} U_c$, $I_0 = 0$, при $U_c = 0$. Приведенная схема замещения позволяет оценивать как установившиеся процессы, так и переходные режимы двигателя. Если, например, в установившемся режиме произойдет наброс нагрузки на величину ΔM_c , то соответствующее начальное приращение тока $I_0 = \Delta M_c/k\Phi$ будет замыкаться через емкость C , вызывая ее разряд, т.е. уменьшение угловой скорости Ω . При этом в зависимости от типа корней характеристического уравнения процесс может быть аperiodическим или колебательным.