

**Моделирование синхронной машины уравнениями  
Парка – Горева с использованием MATLAB**

Золотой А. А., Кунцевич А. И.

Белорусский национальный технический университет

При создании математической модели синхронной машины переменного тока необходимо рассматривать как электромагнитные, так и электро-механические переходные процессы, вследствие наличия вращающегося с переменной угловой скоростью ротора машины.

Дифференциальные уравнения (ДУ) синхронной машины с одним кон-гуром по продольной оси ротора в координатах  $d, q, 0$ , описывающие элек-тромагнитные и электро-механические переходные процессы в обмотках статора и ротора имеют вид:

$$\left. \begin{aligned} L_d \frac{di_d}{dt} + M_d \frac{di_f}{dt} + L_q i_q \omega + r i_d + u_d &= 0; \\ L_q \frac{di_q}{dt} - L_d i_d \frac{d\gamma}{dt} - M_d i_f \omega + r i_q + u_q &= 0; \\ \frac{3}{2} M_d \frac{di_d}{dt} + L_f \frac{di_f}{dt} + r_f i_f - u_f &= 0; \\ \frac{d\gamma}{dt} &= \omega; \\ J \frac{d\omega}{dt} - M_m + \frac{3}{2} (M_d i_f i_q + (L_d - L_q) i_d i_q) & \end{aligned} \right\}, \quad (1)$$

где неизвестными являются:  $i_d$  – продольный ток;  $i_q$  – поперечный ток;  $i_f$  – ток возбуждения;  $\gamma$  – угол ротора,  $\omega$  – угловая частота ротора.

Переход от координат  $d, q, 0$  к фазным координатам  $a, b, c$  осуществляется при помощи обратного преобразования Парка:

$$\left. \begin{aligned} i_a &= i_d \cos \gamma + i_q \sin \gamma + i_0; \\ i_b &= i_d \cos \left( \gamma - \frac{2\pi}{3} \right) + i_q \sin \left( \gamma - \frac{2\pi}{3} \right) + i_0; \\ i_c &= i_d \cos \left( \gamma + \frac{2\pi}{3} \right) + i_q \sin \left( \gamma + \frac{2\pi}{3} \right) + i_0. \end{aligned} \right\} \quad (2)$$

Для решения системы ДУ (1) использовалась функция MATLAB `ode23*`, которая применяется для решения умеренно жестких систем ДУ.