

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СТАЦІОНАРНИХ І ПЕРЕХІДНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ВЕНТИЛЬНИХ ДВИГУНІВ

М.В. Чернявська, А.І. Кузнецов, І.Т. Карпалюк

Харківська національна академія міського господарства, Харків

Структура математичної моделі розроблена в повній відповідності з реальною фізичною структурою об'єкта і використанням модельного принципу.

Процеси в синхронних машинах описуються наступною системою диференціальних рівнянь:

$$p_t \mathcal{Y}_{AB}(K) = U_{AB}(K) - (i_A(K) - i_B(K))r, \quad k = 1, \dots, m/3 \quad (1)$$

$$p_t \mathcal{Y}_{BC}(K) = U_{BC}(K) - (i_A(K) + 2i_B(K))r, \quad k = 1, \dots, m/3 \quad (2)$$

$$p_t \mathcal{Y}_f = U_f - r_f i_f, \quad (3)$$

$$p_t \mathcal{Y}_{jd} = -r_{jd} i_{jd}, \quad j = 1, 2, \dots, n, \quad (4)$$

$$p_t \mathcal{Y}_{id} = -r_{id} i_{id}, \quad i = 1, 2, \dots, n, \quad (5)$$

$$p_t \mathcal{Y}_{ad} = l_d p_t i_{\Sigma d} + m_{dq} p_t i_{\Sigma q}, \quad (6)$$

$$p_t \mathcal{Y}_{ad} = l_d p_t i_{\Sigma q} + m_{dq} p_t i_{\Sigma d}, \quad (7)$$

$$p_t w = \left(\sum_{K=1}^{m/3} \mathcal{Y}_d(K) - \sum_{K=1}^{m/3} \mathcal{Y}_q(K) i_d(K) - m_r \right) H_j^{-1} \quad (8)$$

$$p_t g = w. \quad (9)$$

Для моделювання вентильного двигуна з явною ланкою постійного струму, коли кожний інвертор багатозафазної системи підключений до джерела з напругою U_d через сгладжувальний дросель з параметрами $x_{др}$, $r_{др}$, маємо систему диференціальних рівнянь:

$$p_t i_{II}(k) = \frac{1}{x_{др}} [U_d - U_{II}(k) - r_{др} i_{II}(k)], \quad k = 1, \dots, m/3 \quad (10)$$

Моделювання тиристорного перетворювача робиться за допомогою спеціальних матриць стану: при цьому тиристри моделюються активними опорами, які відрізняються на три порядки у відкритому і закритому стані.

При відомих напругах U_{ab} , U_{bc} , (вони є вихідними змінними в блоці перетворювача) струми у фазах джерела живлення, за умови $i_a + i_b + i_c = 0$, визначаються за диференціальними рівняннями:

$$p_t i_a = \frac{2(e_{ab} - U_{ab}) + (e_{bc} - U_{bc})}{3L_c} - i_a \frac{r_c}{L_c}, \quad (11)$$

$$p_t i_b = \frac{-(e_{ab} - U_{ab}) + (e_{bc} - U_{bc})}{3L_c} - i_a \frac{r_c}{L_c}, \quad (12)$$

Зазначена методика використана для розробки та аналізу експлуатаційних режимів вентильних двигунів.