

Секція
СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ
ЕКСПЛУАТАЦІЄЮ, РЕМОНТОМ ТА ТЕХНІЧНИМ
ОБСЛУГОВУВАННЯМ РУХОМОГО СКЛАДУ

УДК 629.4.083:629

О. М. Анапєва, М. М. Бабасєв, В. С. Блиндюк

ЛІНЕАРИЗАЦІЯ МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ТЯГОВОГО ПРИВОДА
МОТОРВАГОННОГО РУХОМОГО СКЛАДУ

О. Ananieva, M. Babaiev, V. Blyndiuk

LINEARIZATION OF MATHEMATICAL MODEL OF TRACTION DRIVE
OF MOTOR-CARRIAGE ROLLING STOCK

Розглянуто процедуру лінеаризації математичної моделі (1) тягового привода моторвагонного рухомого складу на основі засобів геометричної теорії керування, яка припускає спочатку перехід за допомогою

засобів диференціальної геометрії в новий простір, де математична модель об'єкта керування залишається еквівалентною вихідній моделі, але стає лінійною.

$$\frac{di_{\text{я}}}{dt} = \frac{1}{L_{\text{я}}} \left(U_{\text{п}} - (R_{\text{я}} + R_{\text{ш}}) i_{\text{я}} - R_{\text{ш}} i_{\text{в}} - C_{\text{е}} \gamma W n (1 - e^{\beta i_{\text{я}}}) - i_{\text{я}} R_{\text{д}} \right);$$

$$\frac{di_{\text{в}}}{dt} = \frac{1}{L_{\text{в}}} (R_{\text{ш}} i_{\text{я}} - (R_{\text{ш}} + R_{\text{в}}) i_{\text{в}}); \tag{1}$$

$$\frac{dn}{dt} = \frac{\mu}{2\pi m R_{\text{к}}^2} \left(k_1 C_{\text{м}} i_{\text{я}} \gamma W (1 - e^{\beta i_{\text{я}}}) - j m g R_{\text{к}} k_2 \left(a_0 + a_1 \frac{2\pi n R_{\text{к}}}{\mu} + a_2 \frac{\pi^2 n^2 R_{\text{к}}^2}{\mu^2} \right) \right),$$

де $i_{\text{я}}$, $i_{\text{в}}$ – відповідно струм якірної обмотки й струм обмотки збудження; $L_{\text{я}}$, $L_{\text{в}}$ – відповідно індуктивності якірної обмотки й обмотки збудження; $U_{\text{п}}$ – напруга живлення еквівалентного двигуна; $R_{\text{я}}$, $R_{\text{ш}}$, $R_{\text{д}}$, $R_{\text{в}}$ – відповідно активні опори якірного кола, шунта, додаткового резистора й обмотки збудження; $C_{\text{е}}$, γ , β , $C_{\text{м}}$, k_2 , a_0 , a_1 , a_2 – постійні коефіцієнти; W – кількість витків обмотки збудження; n – обороти електродвигуна; $\gamma(1 - e^{\beta i_{\text{я}}})$ – аналітичний опис кривої намагнічування; μ – передатне

відношення редуктора електродвигуна; m – маса електропоїзда; $R_{\text{к}}$ – радіус колеса колісної пари; k_1 – кількість двигунів електропоїзда; j – коефіцієнт, що враховує ухил залізничної колії, у загальному випадку залежить від ділянки колії; g – прискорення вільного падіння.

Це дало змогу сформулювати необхідні завдання автоматичного регулювання та керування електроприводом електропоїзда.