

## БАГАТОПОЛЮСНА МОДЕЛЬ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНОЇ СИСТЕМИ РУЛОННОЇ РОТАЦІЙНОЇ МАШИНИ ДВР-62

*Олексій Шевчук*

В Українській академії друкарства разом з Українським науково-дослідним інститутом поліграфічної промисловості розробляється рулонна ротаційна машина ДВР-62.

За кінематичною схемою машини на рис.1 приведена розрахункова схема механічної частини приводу машини, яка враховує двигун, пружні властивості валопроводів, приведені до головного валу моменти інерції друкарської секції, фарбових апаратів, маховика, фальцапарата, подаючого циліндра, папероввідного циліндра.

Розрахункова схема одержана шляхом об'єднання моментів інерції фарбових та друкарського апаратів і момента інерції маховика і подаючого циліндра.

Для цифрового моделювання електромеханічних систем рулонної друкарської машини ДВР-62 використаний метод шестиполюсних компонентів [1]. Схему рис. 1 можна подати у вигляді компонента двигуна і трьох компонентів типу пружність, інерційність, тертя, з'єднаних відповідно послідовно і паралельно.

Приймаючи за вхідні змінні двигуна задану кутову швидкість валу двигуна  $\omega_d$ , момент сил опору  $M_o$ , сумарний приведений момент пружного зв'язку з наступними секціями  $M_n$ , а за вихідні змінні -- кутову швидкість двигуна, та момент двигуна  $M_d$ ,

запишемо матричну передаточну функцію приводного двигуна як шестиполюсного компонента

$$\begin{bmatrix} \omega_0 \\ M_g \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \beta_0 & 1 & 1 \\ J_0 s & \beta_0 & \beta_0 \\ 0 & 0 & 0 \\ J_0 s + \beta_g \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_0 \\ M_n \\ M_{01} \end{bmatrix}, \quad (1)$$

де  $J_0$  — момент інерції двигуна,  $\beta_0$  — коефіцієнт, який враховує жорсткість механічної характеристики двигуна.

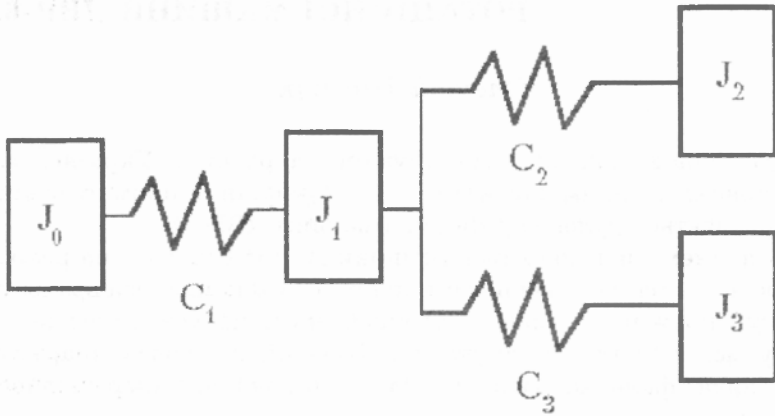


Рис.1.

На основі матричного рівняння шестиполюсного компонента типу пружність-інерційність-тертя [1] запишемо систему матричних рівнянь механічної системи машини відповідно схемі рис. 1

$$\begin{bmatrix} \omega_1 \\ M_{01} \\ 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} c_1 & -s & -s \\ c_1(J_1 s + d_1) & c_1 & c_1 \\ 0 & 0 & 0 \\ J_1 s^2 + d_1 s + c_1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_0 \\ M_1 \\ M_{14} \end{bmatrix}, \quad (2)$$

$$\begin{bmatrix} \omega_2 \\ M_{12} \\ 0 \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} c_2 & -s & -s \\ c_2(J_2s + d_2) & c_2 & c_2 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}}{J_2s^2 + d_2s + c_2} \begin{bmatrix} \omega_1 \\ M_2 \\ M_{23} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$$\begin{bmatrix} \omega_3 \\ M_{13} \\ 0 \end{bmatrix} = \frac{\begin{bmatrix} c_3 & -s & -s \\ c_3(J_3s + d_3) & c_3 & c_3 \\ 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}}{J_3s^2 + d_3s + c_3} \begin{bmatrix} \omega_1 \\ M_2 \\ M_{34} \end{bmatrix} \quad (4)$$

де  $c_1, c_2, c_3$  — приведена жорсткість пружного зв'язку першого, другого та третього компонентів,  $J_n$  — приведений момент інерції обертючих мас секції,  $\omega_1, \omega_2, \omega_3$  — кутові швидкості відповідних компонентів,  $M_{01}, M_{14}, M_{12}, M_{13}$  — приведений момент пружних зв'язків,  $M_1, M_2, M_3$  — сумарні приведені моменти навантаження та сил опору.

Сумарний пружний момент на вході першого компонента є сумою пружних моментів другого і третього компонентів, тобто:

$$M_{14} = M_{12} + M_{13} \quad (5)$$

За матричними рівняннями компонентів (1)-(5) на рис.2 розроблена матрична структурна схема електромеханічної системи рулонної ротаційної машини ДВР - 62.

Розроблені математичні та структурні моделі електромеханічної системи є базою для побудови моделей складання алгоритмів та підпрограм для моделювання на ЕОМ [3].

Скориставшись розробленою на кафедрі автоматизації поліграфічного виробництва Української академії друкарства системою автоматичного моделювання електромеханічних систем, проведено моделювання електромеханічної системи рулонної ротаційної машини ДВР-62. На основі одержаних результатів цифрового моделювання можна стверджувати, що в системі електроприводу виникають значні коливання пружних моментів.

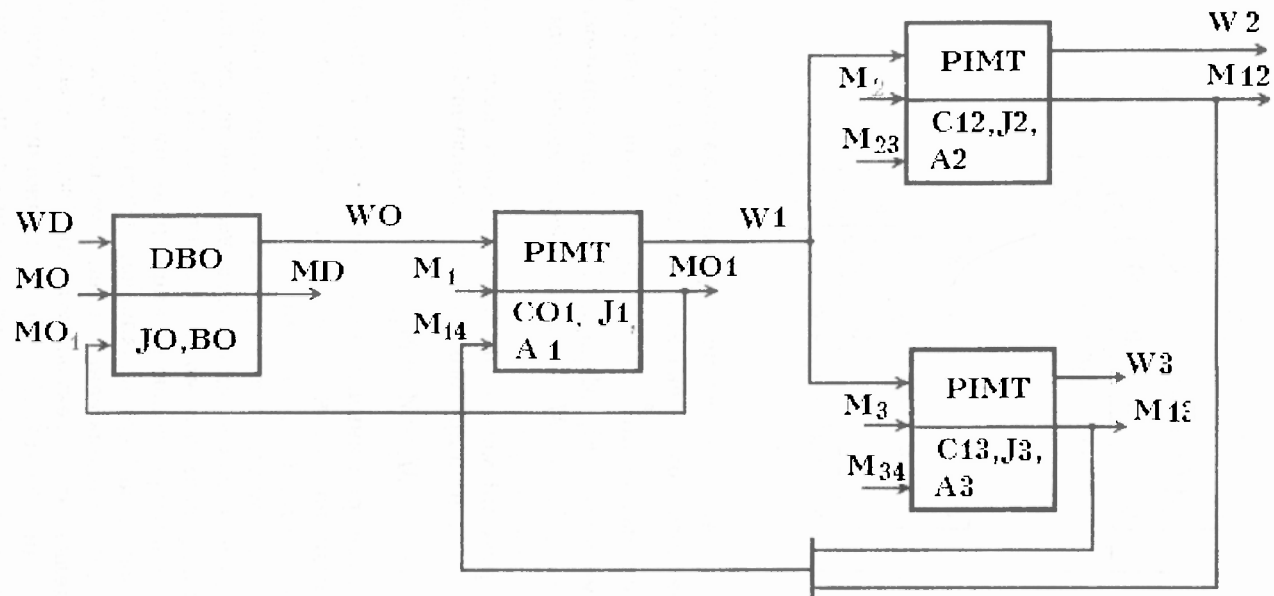


Рис. 2.

Подальші дослідження моделі направлені на вироблення рекомендацій для зменшення амплітуди пружних коливань.

#### *Література*

1. Луцків М.М., Шевчук О.В. Багатополюсні моделі рулонних друкарських машин з пружними зв'язками.// Поліграфія і видавнича справа. - Л.: УАД, 1995, N30.

2. Луцків М.М., Стасенко В.Д., Шевчук О.В. Багатополюсні компоненти електромеханічних систем // Технічна електродинаміка - К.: Техніка, 1994, N1.

3. Луцків М.М. Системи автоматичного керування ротаційними машинами з пружними зв'язками.- К.: Вища школа, 1992.- 71с.