

М.М.Луцків, Ю.О.Шульжик

## МАТЕМАТИЧНІ ТА СТРУКТУРНІ МОДЕЛІ ПРИВОДКИ ФАРБ НА РУЛОННИХ ДРУКАРСЬКИХ ТРАФАРЕТНИХ МАШИНАХ

Розглядається задача розробки математичних і структурних моделей стрічкопровідних систем багатофарбових рулонних друкарських трафаретних й інших машин, придатних для розрахунку на ЕОМ і синтезу автоматичної приводки фарб.

Існуючі моделі стрічкопровідних систем мають такий недолік, як операції ідеального диференціювання ( $T_s$ ), котрі технічно, математично чи на ЕОМ дають велику похибку, через що є малоприматними для розрахунків і синтезу систем.

Для усунення операції диференціювання змінних змінимо форму запису рівнянь ділянки стрічки, розміщеної між двома друкарськими секціями, розділивши збудуючі дії на стрічку та регулюючу дію.

Рівняння приросту довжини стрічки на ділянці матиме вигляд

$$l_i = \frac{1}{Ts + 1} (l_{i-1} + \Delta V_i T) + \frac{Ts}{Ts + 1} (l_{\phi i} - l_{\phi i-1}), \quad (1)$$

де  $T$  — час проходження стрічки через одну секцію;  $l_{i-1}$  — приріст довжини стрічки на попередній ділянці;  $\Delta V_i$  — приріст швидкості;  $l_{\phi i}$  — додаткове переміщення за рахунок фаз на виході;  $l_{\phi i-1}$  — додаткове переміщення за рахунок фаз на попередній секції.

На основі рівняння (1) побудована структурна схема приросту довжини стрічки на ділянці (рис.1, без врахування пунктиру).

Запишемо рівняння приводки фарби як інтеграл різниці приростів стрічки на виході та вході ділянки з врахуванням запізнення [3]

$$X_{\psi i-1} = \int [l_i - l_{i-1}(t - T)] dt. \quad (2)$$

Застосувавши операторну форму запису та перетворення, одержимо

$$X_{\psi i-1} = \frac{1}{Ts} \left[ \left( \frac{1}{Ts + 1} - e^{-Ts} \right) (l_{i-1} + \Delta V_i T) \right] + \frac{1}{Ts + 1} (l_{\phi i} - l_{\phi i-1}). \quad (3)$$

На основі рівняння (3) (рис.1, з врахуванням пунктиру) побудована структурна схема приводки фарби.

Після перетворення структурна схема моделі приводки фарби набула вигляду, як показано на рис.2. У перетвореній структурній схемі ділянку стрічки можна розглядати як об'єкт, в якому чітко розділені управляюча дія  $l_{\phi i}$  на об'єкт і збурююча дія  $l_{i-1}$ .

Таке структурне подання моделі приводки є зручним для аналізу, побудови та розрахунку системи автоматичної приводки фарб.

Доведено, що процес суміщення фарб є інерційним об'єктом відносно управляючої дії (переміщення стрічки за рахунок реєстрового валика або фази друкарського апарата).

Рівняння приросту довжини стрічки на двох сусідніх ділянках можна записати так:

$$l_i = \frac{1}{T_i s + 1} (l_{i-1} + \Delta V_i T_i) + \frac{T_i s}{T_i s + 1} (l_{si} + l_{ei} - l_{ei-1}); \quad (4)$$

$$l_{i-1} = \frac{1}{T_{i-1} s + 1} (l_{i-2} + \Delta V_{i-1} T_{i-1}) + \frac{T_{i-1} s}{T_{i-1} s + 1} (l_{si-1} + l_{ei-1} - l_{ei-2}). \quad (5)$$

На основі попередніх структурних схем і цих рівнянь побудована структурна схема (рис.3) моделі приводки фарби для бага гофарбової рулонної друкарської трафаретної та інших машин.

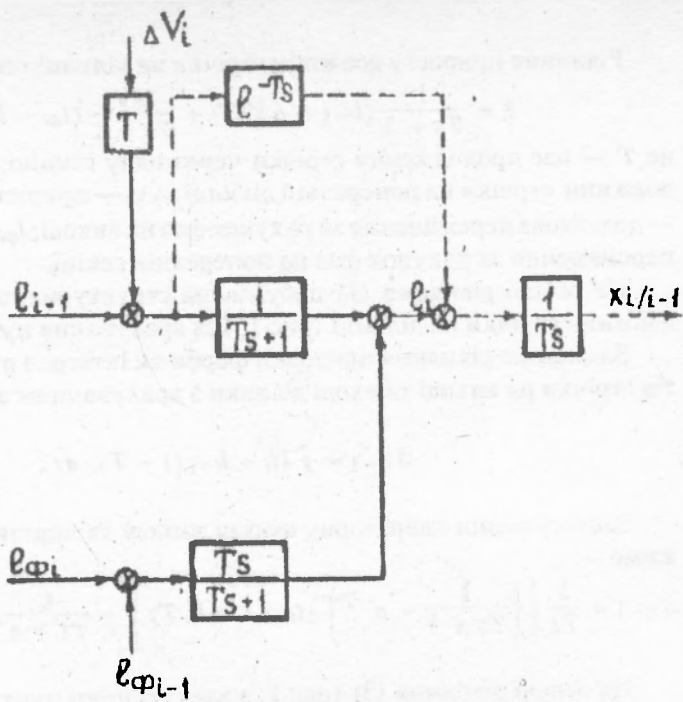


Рис.1. Структурна схема приросту стрічки.

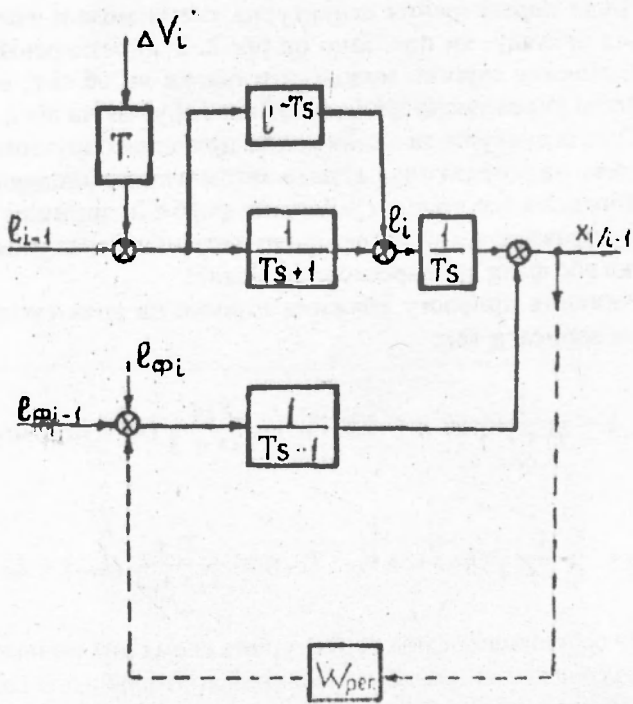


Рис.2. Структурна схема моделі виробки добрив.

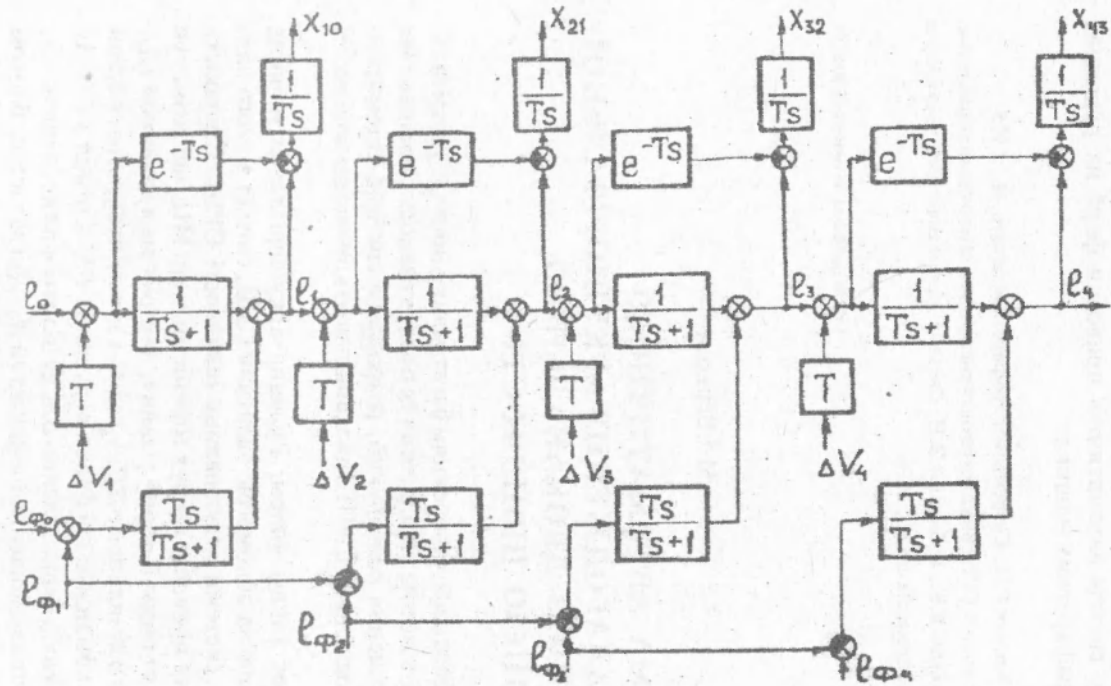


Рис. 3. Перетворена структурна схема моделі приводки фарби на рулонних друкарських трафаретних машинах.

Отримані математичні і структурні моделі не мають операції ідеального диференціювання, є зручними для аналізу та розрахунку на ЕОМ і синтезу систем. На основі цих моделей розробляється методика синтезу систем автоматичної приводки фарб на рулонних друкарських трафаретних машинах.

1. Бригинец Л.А., Клечак Р.И. Современная трафаретная печать. М., 1975.
2. Иванов В.А., Ющенко А.С. Теория дискретных систем автоматического управления. М., 1983.
3. Казакевич В.В., Избицкий Э.И. Система автоматического управления полиграфическими процессами. М., 1978.

Стаття надійшла до редколегії 20.01.95.