

Зміни фінансово-правових аспектів функціонування інституційної структури місцевих фінансів, їх подальша структуризація відповідно до фінансово-господарських чинників та інтересів місцевого самоврядування, мають ґрунтуватися на вирішенні низки проблем загальнодержавного масштабу:

- стабілізація економічної системи;
- адаптація суб'єктів господарювання, зокрема малих і середніх підприємств, до ринкових перетворень;
- формування інвестиційно-інноваційної моделі суспільного розвитку;
- забезпечення фінансової незалежності органів місцевого самоврядування;
- формування самодостатніх територіальних утворень;
- реалізація завдань державної регіональної політики;
- стимулювання підприємницької діяльності та інвестиційної активності;
- вирішення соціальних, демографічних, екологічних, національних та інших проблем регіонів.

Література

1. **Конституція України:** Прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. – К.: Преса України, 1997. – 80 с.
2. **Бюджетний кодекс** України від 2 червня 2001 року. – К.: Атіка, 2001. – 80 с.
3. **Закон України** "Про місцеве самоврядування в Україні" від 21 травня 1997 р. // Відомості ВР України. – 1997, № 24. – С. 379-429.
4. **Кравченко В.І.** Місцеві фінанси України: Навч. пос. для ВНЗ. – К.: Знання, 1999. – 487 с.
5. **Кириленко О.П.** Місцеві фінанси: Навч. пос. для ВНЗ. – Тернопіль: Астон, 2004. – 32 с.

УДК 630.323

Доц. О.А. Валух, канд. техн. наук – УкрДЛТУ

ПОНИЖЕННЯ ПОРЯДКУ ПЕРЕДАВАЛЬНИХ ФУНКЦІЙ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО КЕРУВАННЯ

Наведено методику пониження порядку передавальних функцій, при цьому як критерій використана лінійна інтегральна оцінка. Розглянуто приклад щодо спрощення ланки другого порядку.

Doc. O.A. Valyuh – USUFWT

Lowering of order of transmissions functions of the automatic control systems

Resulted method of lowering of order of transmission functions here in quality criteria are used linear integral estimation. An example is considered in relation to simplification of link of the second order.

У теорії та практиці широкого розповсюдження набули системи підпорядкованого керування. Методи оптимізації та розрахунку параметрів контурів таких систем базуються на заміні передавальної функції (ПФ) розімкненого контуру більш простим виразом. При цьому виникає похибка, що впливає на результати оптимізації систем. Тому розроблення методів пониження порядку ПФ без істотного зменшення точності дослідження динаміки забезпечить більш ефективний розв'язок задач аналізу та синтезу систем автоматичного керування.

Таким чином, завдання полягає в тому, щоб початкову ПФ системи $W(s)$ замінити еквівалентною більш простою $W^*(s)$.

Безпосередня оцінка динамічних властивостей системи здійснюється за перехідним процесом у системі. Тому критерієм для пониження порядку ПФ приймаємо найкраще наближення перехідних процесів, що відповідають початковій та спрощеній ПФ

Згідно з лінійною інтегральною оцінкою, як критерій для пониження порядку ПФ маємо:

$$\int_0^{\infty} [f(t) - f^*(t)] y(t) dt = 0, \quad (1)$$

де: $f(t)$ та $f^*(t)$ – перехідні процеси в системі, що відповідають початковій та спрощеній ПФ; $y(t)$ – ваговий множник, що дає можливість здійснювати найкраще наближення тої чи іншої ділянки перехідного процесу.

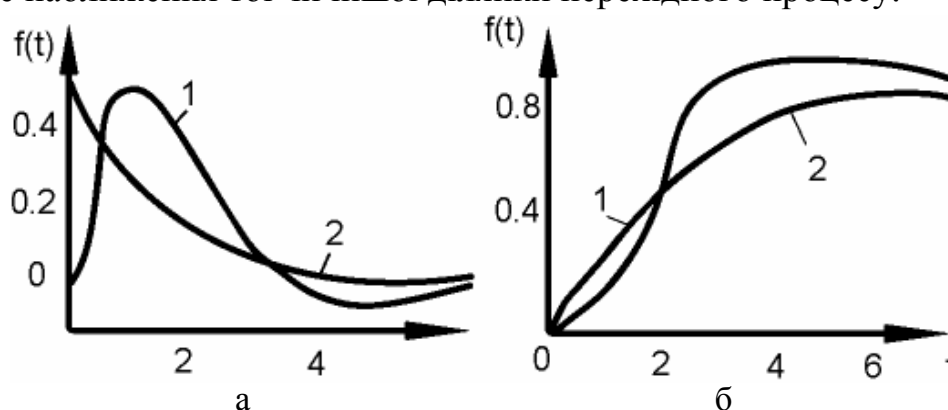


Рис. 1. Перехідні процеси в системі: а – Імпульсні функції при $x(t) = \delta(t)$; б – перехідні функції при $x(t) = [I]$

Лапласові зображення перехідних процесів $f(t)$ та $f^*(t)$ можна представити у вигляді:

$$\left. \begin{aligned} F(s) &= W(s) \cdot X(s) \\ F^*(s) &= W^*(s) \cdot X(s) \end{aligned} \right\}, \quad (2)$$

де $X(s)$ – Лапласове зображення вхідного впливу $X(t)$.

Для визначення інтеграла (1) використаємо те, що перетворення Лапласа для виразу $[f(t) - f^*(t)] y(t)$ має такий вигляд:

$$L\{[f(t) - f^*(t)] y(t)\} = \int_0^{\infty} [f(t) - f^*(t)] y(t) e^{-st} dt. \quad (3)$$

Якщо у вираз (3) підставити $S = 0$, то умова (1) може бути записана наступним чином:

$$L\{[f(t) - f^*(t)] y(t)\} \Big|_{s=0} = 0. \quad (4)$$

При використанні властивості лінійності перетворення Лапласа умова (4) набирає вигляду:

$$L[f(t)y(t)] \Big|_{s=0} - L[f^*(t)y(t)] \Big|_{s=0} = 0. \quad (5)$$

Використаємо теорему комплексної згортки [2]:

$$L[f(t)y(t)] = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} F(S - \chi) y(\chi) d\chi. \quad (6)$$

Або з врахуванням виразу (2):

$$L[f(t)y(t)] = \frac{1}{2\pi j} \int_{c-j\infty}^{c+j\infty} W(S-\chi)X(S-\chi)y(\chi)d\chi. \quad (7)$$

Інтеграл (7) може бути обчислений за допомогою решток [2]:

$$L[f(t)y(t)] = \sum_{i=1}^{\Re} \operatorname{Res} W(S-\chi)X(S-\chi)y(\chi) \Big|_{\chi=\chi_i}. \quad (8)$$

де χ_i – особливі точки функції $y(\chi)$.

Аналогічний вираз можна отримати для Лапласового зображення виразу $f(t)y(t)$:

$$L[f * (t)y(t)] = \sum_{i=1}^{\Re} \operatorname{Res} W^*(S-\chi)X(S-\chi)y(\chi) \Big|_{\chi=\chi_i}. \quad (9)$$

Підставимо рівняння (8) та (9) у вираз (5) та отримаємо умову для визначення спрощеної ПФ:

$$\left[\sum_{i=1}^{\Re} \operatorname{Res} W(S-\chi)X(S-\chi)y(\chi) \right] \Big|_{S=0} - \left[\sum_{i=1}^{\Re} \operatorname{Res} W^*(S-\chi)X(S-\chi)y(\chi) \right] \Big|_{S=0} = 0 \quad (10)$$

У якості прикладу розглянемо задачу заміни передавальної функції

$$W(s) = \frac{K}{T^2 S^2 + 2\xi TS + 1},$$

спрощеною передавальною функцією

$$W^*(s) = \frac{K}{\tau S + 1}.$$

Така задача виникає під час оптимізації зовнішнього контура системи підпорядкованого керування.

Приймаємо вхідний вплив у вигляді δ – функції $x(t) = \delta(t)$, ваговий множник у вигляді експоненційної функції $y(t) = e^{-t/\tau}$. Тоді [1] $X(S)=1$;

$y(S) = \frac{\tau}{\tau S + 1}$ та умова (10) набирає вигляду:

$$\frac{K\tau^2}{T + 2\xi T\tau + \tau^2} - \frac{K}{2} = 0,$$

Звідки визначаємо:

$$\tau = T(\xi + \sqrt{\xi^2 + 1}).$$

На рис. 1 представлені імпульсні перехідні функції та перехідні функції, що відповідають початковій (криві 1) та спрощеній (криві 2) ПФ для випадку $K=1$, $T=1$, $\xi = 1/\sqrt{2}$.

Література

1. Деч Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа. – М.: Наука, 1985. – 346 с.

2. Иванов В.А., Чемоданов Б.К., Медведєв В.С. Математические основы теории автоматического регулирования. – М.: Высш. шк., 1984. – 254 с.