

Дослідження впливу інформаційного запізнення в каналах зв'язку на якість керування

Я.Ю. Жураковський¹

Анотація – The purpose of this paper is to investigate the impact of information delay in the channels of communication system for control quality.

Ключові слова – Якість керування, Інформаційне запізнення, Система керування, Канал зв'язку.

I. ВСТУП

В системах керування технологічними процесами, які побудовані на сучасних технічних засобах, таких як інтелектуальні датчики, контролери, промислові мережі, в процесі експлуатації системи в умовах дії промислових завод в каналах зв'язку виникають затримки передачі даних. При роботі системи в умовах забезпечення керування у реальному часі необхідно знати ступінь впливу подібних затримок на якість керування, яке можна оцінити якістю перехідних процесів. Метою даної роботи є дослідження впливу інформаційного запізнення в каналах зв'язку системи керування на якість керування. Інформаційним запізненням (τ), згідно [1], називають інтервал часу між початком чергового сеансу збору даних, необхідних для прийняття рішення, і закінченням процесу реалізації управляючого впливу.

II. МОДЕЛЮВАННЯ

Для проведення дослідження виконаємо моделювання роботи системи керування із запізненням у прямому та зворотному каналах зв'язку. Структура такої системи наведена на Рис. 1.

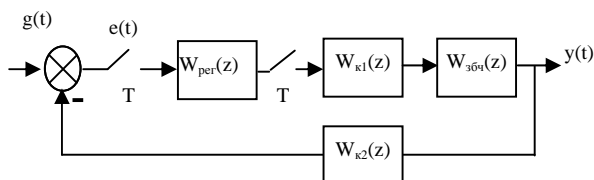


Рис.1. Структурна схема системи із інформаційним запізненням в каналах зв'язку

Тут $W_{k1}(z) = z^{-k1}$, $W_{k2}(z) = z^{-k2}$ – передаточні функції каналів зв'язку від контролера до об'єкта керування та від об'єкта до контролера відповідно; $k_1 = \tau_1 / T$, $k_2 = \tau_2 / T$ – кількість тактів інформаційного запізнення в каналах; τ_1 , τ_2 – час інформаційного запізнення в каналах; T – період дискретизації.

$W_{zbch}(z)$ – передатна функція зведеної безперервної частини системи із об'єктом керування, заданим аперіодичною ланкою другого порядку.

Якість керування оцінюємо за перехідною характеристикою каналу «завдання регулятора – вихід

об'єкта». Традиційно [2] використовують такі інтегральні показники якості:

$$E_1 = \int_0^{\infty} |\varepsilon| dt; \quad E_2 = \int_0^{\infty} \varepsilon^2 dt; \quad E_3 = \int_0^{\infty} t|\varepsilon| dt; \quad E_4 = \int_0^{\infty} t\varepsilon^2 dt, \quad (1)$$

де ε - сигнал розузгодження.

Задаючись різними значеннями запізнення і застосовуючи процедуру пошуку оптимальної, з точки зору максимуму відношення коефіцієнта підсилення регулятора до сталої часу інтегрування, настройки ПІ-регулятора на заданий показник коливності, отримали результати, наведені на Рис. 2.

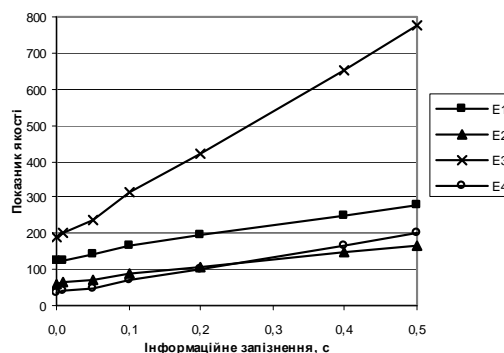


Рис.2. Результати моделювання

III. ВИСНОВОК

З Рис. 2 видно, що збільшення інформаційного запізнення в каналах зв'язку призводить до погіршення якості процесу керування. При цьому інформаційне запізнення в прямому і зворотному каналах спричиняють однаковий вплив на показники якості. Отже, при проектуванні систем керування треба приділяти увагу таким заходам, як завадостійке кодування, які дозволять зменшити запізнення в каналах зв'язку.

СПИСОК ПОСИЛАНЬ

- [1] Первозванский А.А. Математические модели в управлении производством./ А.А. Первозванский – М.: Наука, 1975. – 616 с.
- [2] Ротач В.Я. Теория автоматического управления: учебник для вузов / В.Я Ротач. – М.: Издательский дом МЭИ, 2008. – 396 с.

¹ Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут», пр-т Перемоги, 37, Київ, 03056, УКРАЇНА, E-mail: zhurakovsky@bigmir.net