

СИНТЕЗ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ КОЛОНОЮ СИНТЕЗУ

Амбросьонк А. А., Ситніков О. В.
КПІ ім. Ігоря Сікорського, dnaw16@gmail.com

Колона синтезу є основним апаратом для виробництва карбаміду. В нижню частину колони подається водний розчин вуглеамонійних солей, аміак і діоксид вуглецю. У апараті за температури 170...190 °С проходить реакція синтезу карбаміду [1]. Завданням системи керування є підтримання температури плаву синтезу на виході з колони на заданому рівні.

Метою роботи є синтез системи керування з П- та ПІ-регулятором. Для дослідження та розрахунку параметрів регулятора обрано метод Ціглера-Нікольса, який дозволяє забезпечити необхідний запас стійкості у системі керування [2].

Передавальна функція об'єкта керування має вигляд

$$W_{ob}(p) = \frac{2152p^2 + 154,3p + 1}{4748p^3 + 2132p^2 + 115p + 1}.$$

Для розрахунку параметрів регулятора шляхом збільшення коефіцієнт підсилення П-регулятора K_p виведемо систему на границю стійкості [3]. В результаті отримали критичне значення коефіцієнта підсилення та критичний період коливань:

$$K_{кр} = 17;$$

$$T_{кр} = 80.$$

Виконаємо розрахунок параметрів налаштування регуляторів

- для П-регулятора: $K_p = 0,55$; $K_{кр} = 9,35$;
- для ПІ-регулятора: $K_p = 0,35$; $K_{кр} = 5,95$; $T_i = 66,66$.

В результаті були отримані перехідні характеристики замкненої системи з П- та ПІ-регулятором, налаштованих методом Ціглера-Нікольса (передбачає виведення перехідного процесу системи в режим автоколивань, приклад якого наведено на рис. 1, та отримання критичних параметрів налаштування регулятора), зображені на рис. 2.

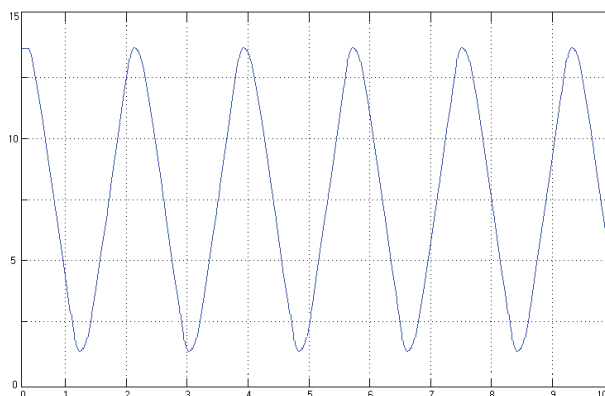


Рис.1. Вигляд перехідного процесу замкненої системи в режимі автоколивань

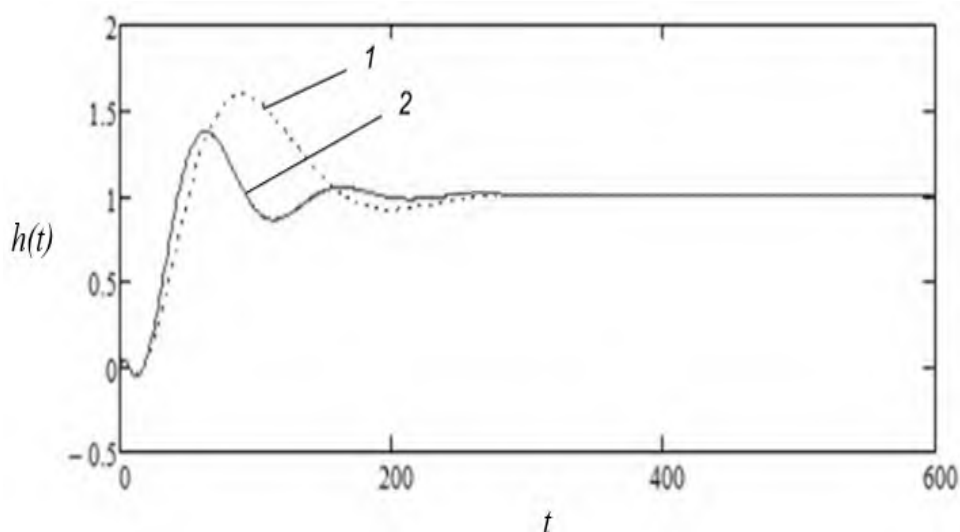


Рис. 2. Перехідні процеси замкненої системи:
 1 – перехідний процес у системі з П-регулятором;
 2 – перехідний процес у системі з ПІ-регулятором

В результаті аналізу отриманих перехідних характеристик можна зробити висновок, що система швидше виходить на усталений рівень з ПІ-регулятором, який є легким у налаштуванні та забезпечує нульову статичну похибку регулювання.

1. Лукінюк М. В. Контроль і керування хіміко-технологічними процесами : у 2 кн. Кн. 2. Керування хіміко-технологічними процесами : навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл., які навчаються за напрямом «Хімічна технологія та інженерія». Київ: НТУУ «КПІ», 2012. ISBN 978-966-622-531-6 (Кн. 2).

2. Остапенко Ю. О. Ідентифікація та моделювання технологічних об'єктів керування : підручник для студ. вищ. закл. освіти, що навчаються за напрямом «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». К.: Задруга, 1999. 424 с.

3. Острем К., Виттенмарк Б.. Системы управления с ЭВМ / Пер. с англ. Москва: Мир, 1987. 480 с.