

ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ З ЦИФРОВИМ РЕГУЛЯТОРОМ

Жуков М. С., Шупов В.П., Цвітнов В.О.
Державний університет економіки і технологій

В попередньому дослідженні доведено, що для запропонованого об'єкту потрібно використати пропорційно – інтегральний регулятор з передатною функцією

$$W_{\text{Reg}}(p) = 0.443 + \frac{1}{0.082p} = K_p + \frac{K_I}{p};$$

Для зручності в подальших розрахунках позначені: $K_p = 0.443$; $K_I = 1/0.082 = 12.2$.

Щоб визначити інтегральну складову можливо використати один з числових методів. Найчастіше застосовують метод апроксимації прямокутниками або трапеціями. Перший більш простий, але менш точний. Використаємо метод трапецій, який називають підстановкою Тастина. Для цього в передатній функції безперервного регулятора потрібно зробити підстановку

$$\frac{1}{p} \equiv \frac{0.5 \cdot T \cdot (z+1)}{z-1}, \text{ тобто } D(z) = W_{\text{Reg}}(p) \Big|_{\frac{1}{p} = \frac{0.5T(z+1)}{z-1}} = K_p + \frac{0.5 \cdot T \cdot (z+1)}{z-1} \cdot K_I$$

Структурна схема цифрової системи регулювання показана на рис. 1

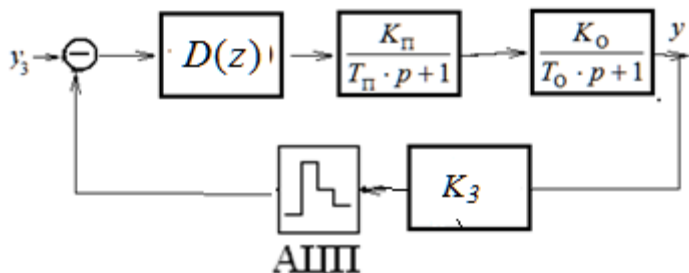


Рисунок 1- Структурна схема цифрової системи регулювання

Для розрахунку регулятора потрібно визначити період дискретизації. Побудувавши ЛАЧХ розімкненої без регулятора, визначимо частоту зрізу ω_3 , а потім величину $T = \frac{1}{2 \cdot \omega_3}$

Виконаємо моделювання системи в пакеті MathLab (Simulink)

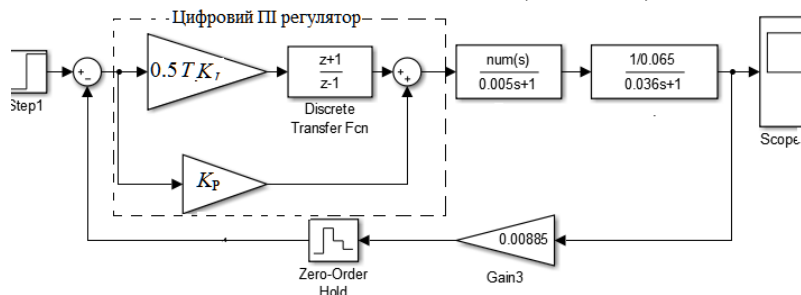


Рисунок 2- Модель цифрової системи регулювання

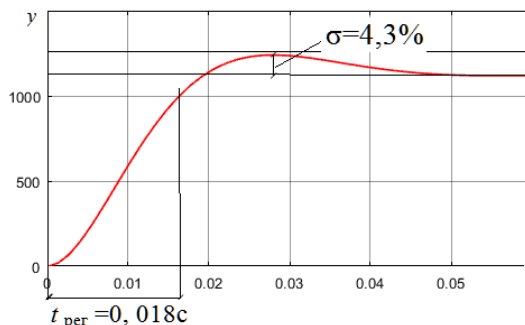


Рисунок 3 - Результати моделювання час регулювання $t_{\text{per}} = 0,018\text{c}$; перерегулювання – $\sigma = 4,3\%$