

ТАУ Лабораторная работа №5
Регуляторы САУ

Due: 22 мая

Пусть объект управления с одним входом $x(t)$ и одним выходом $y(t)$ задан передаточной функцией $P(s)$:

$$P(s) = \frac{a_0}{b_3 s^3 + b_2 s^2 + b_1 s + 1},$$

где коэффициенты определяются согласно варианту n :

$$a_0 = n, \quad b_1 = n,$$

а значения b_2, b_3 выбираются из области устойчивости системы.
САУ с обратной связью определена следующим образом:

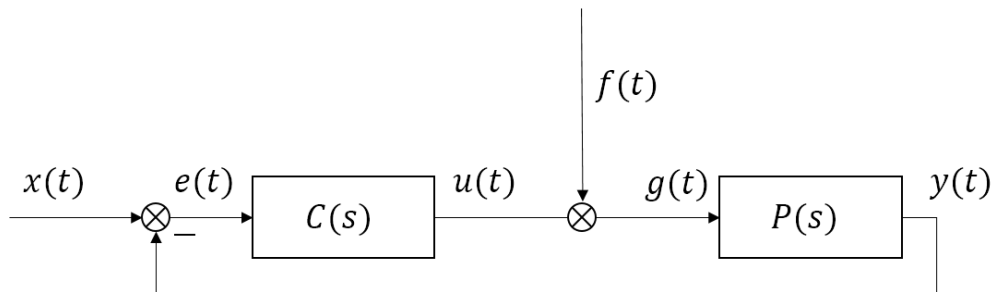


Рис. 1: Схема САУ

здесь $C(s)$ — регулятор, $e(t)$ — ошибка управления, $f(t)$ — возмущающее воздействие, $u(t)$ — управляющее воздействие.

Задания

С использованием пакета *control*:

1. Построить реакцию на нулевой сигнал, гармонический сигнал $\sin(\omega t)$ и некоторое возмущающее воздействие $f(t)$.
2. Построить регуляторы $C(s)$:
 - пропорциональный,
 - интегральный,
 - дифференциальный (2),
 - ПИ,
 - ПД,
 - ПИД.

Определить вид передаточных функций: $W_{y,x}$, $W_{y,f}$, $W_{u,x}$, $W_{u,f}$, $W_{e,x}$, $W_{e,f}$.

Рассмотреть регуляторы с различными коэффициентами. Подобрать значения коэффициентов так, чтобы гарантировать устойчивость при некоторой точности управления (если это возможно).

Для каждого устойчивого регулятора $C(s)$ провести эксперименты и построить:

- $y_x(t) = W_{y,x}(p)x(t)$,

- $y_f(t) = W_{y,f}(p)f(t)$,
- $y(t)$,
- $u_x(t) = W_{u,x}(p)x(t)$,
- $u_f(t) = W_{u,f}(p)f(t)$,
- $u(t)$,
- $e_x(t) = W_{e,x}(p)x(t)$,
- $e_f(t) = W_{e,f}(p)f(t)$,
- $e(t)$.

Пронализировать полученные результаты, сделать выводы.