

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:

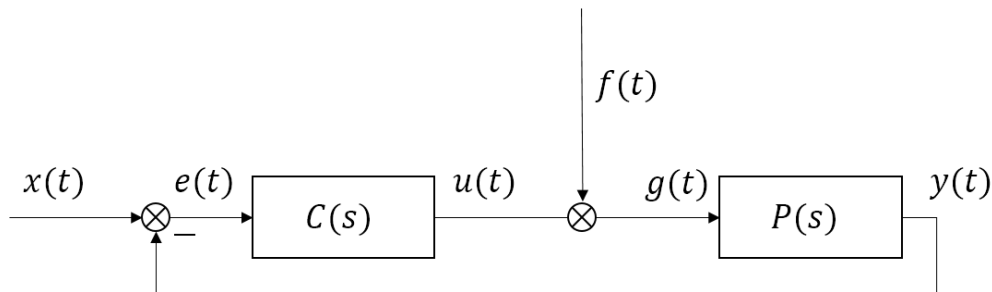


Рис. 1: Схема САУ

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.