



*Национальный исследовательский университет ИТМО
(Университет ИТМО)*

Факультет систем управления и робототехники

Дисциплина: Электрический привод
Практическое задание №4
Вариант 14

Студент:
Евстигнеев Д.М.
Группа: *R33423*
Преподаватель:
Демидова Г.Л.

Санкт-Петербург
2022

- **Цель работы**

Синтез и моделирование одноконтурной системы регулирования скорости ПИ-регулятором.

- **Ход работы**

Исходные данные

$$w_{\text{ном}} = 100 \left(\frac{\text{рад}}{\text{с}} \right)$$

$$M_{\text{ном}} = 0.2 \text{ (Нм)}$$

$$M_{\text{п}} = 1 \text{ (Нм)}$$

$$J_1 = 0.01 \text{ (кг * м}^2\text{)}$$

$$J_2 = 0.001 \text{ (кг * м}^2\text{)}$$

$$C_{12} = 0.1$$

$$T_{\text{э}} = 20 \text{ (мс)}$$

$$T_{\text{пр}} = 5 \text{ (мс)}$$

$$K_{\text{пр}} = 5$$

$$M_{c1} = 0.15 \text{ (Нм)}$$

$$M_{c2} = 0.05 \text{ (Нм)}$$

Ход работы:

- 1) Рассчитать коэффициент датчика момента из условия поддержания номинального момента при величине напряжения задания 10В.

$$w_{\text{ном}} = \frac{U_z}{K_w} \rightarrow K_w = \frac{U_z}{w_{\text{ном}}} = 1$$

- 2) Рассчитать параметры ПИ-регулятора момента из условия настройки системы на технический оптимум.

$$W_{\text{пи}}(p) = \frac{K_w * K_{\text{п}} * (T_{\text{ип}} + 1)}{T_{\text{ип}}}$$

$$T_{\text{и}} = T_1$$

$$T_{\mu} = T_{\text{пр}} + T_2 = 0.0175$$

$$\frac{1}{(T_{1p} + 1)(T_{2p} + 1)} = \left(\frac{\beta}{T_{\text{эп}} + 1} \right) * \left(\frac{T_{\text{эп}} + 1}{\beta(T_{\text{э}}T_{\text{мп}} + T_{\text{мп}} + 1)} \right)$$

$$\begin{cases} T_1 * T_2 = T_3 * T_M \\ T_1 + T_2 = T_M \\ T_2 = 0.031 \\ T_1 = 0.231 \end{cases}$$

$$K_{\Pi} = \frac{T_1}{2 * (T_{\text{пр}} + T_2) * K_{\text{пр}} * K_w} = 1.345$$

3) Реализовать математическую модель контура в пакете MATLAB.

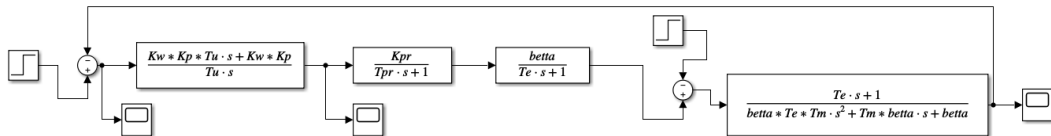


Рис 1. Модель системы

4) Снять реакции $w1(t)$, $Uy(t)$, $eps(t)$ на скачкообразное изменение задающего воздействия при нулевых начальных условиях, исключив влияние эл. /мех. связи. Определить параметры $w1(t)$: время первого согласования $tr1$, перерегулирование, время переходного процесса t_{Π} .

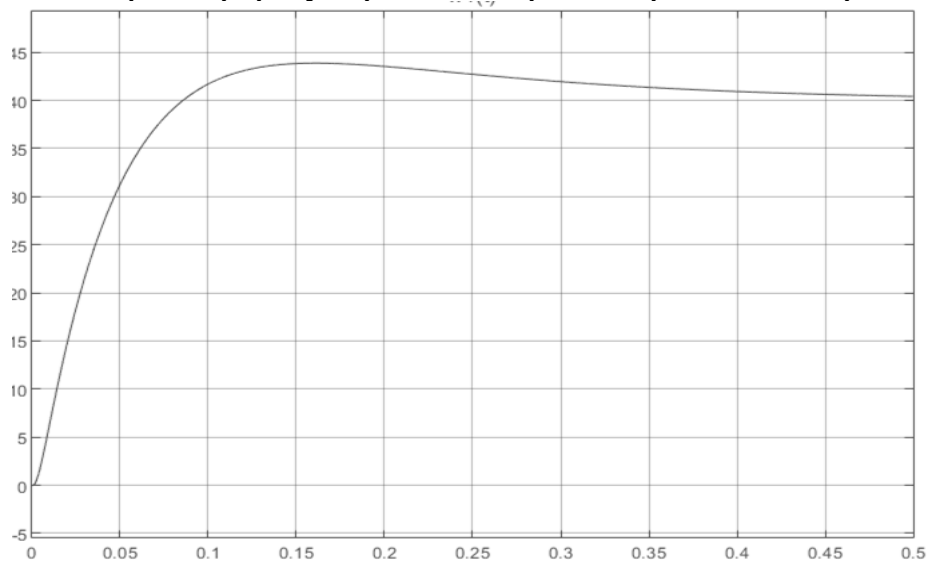
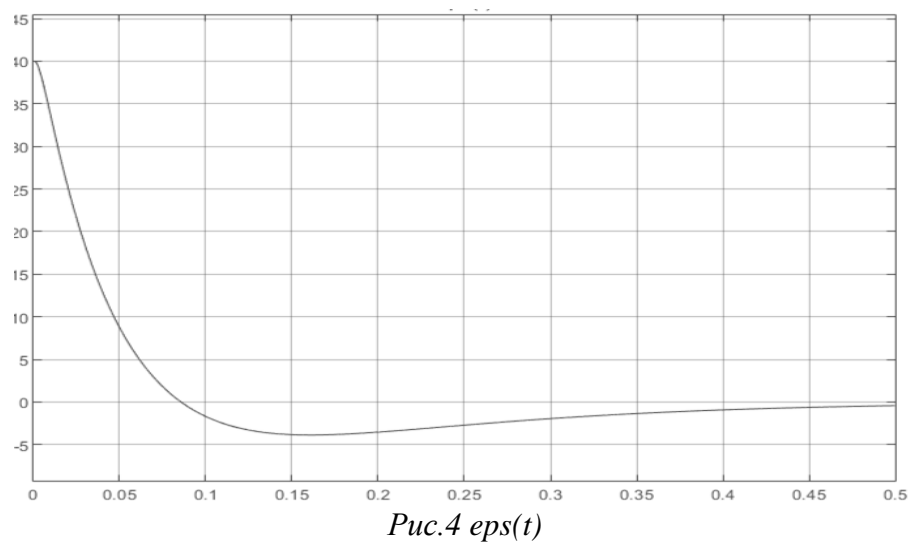
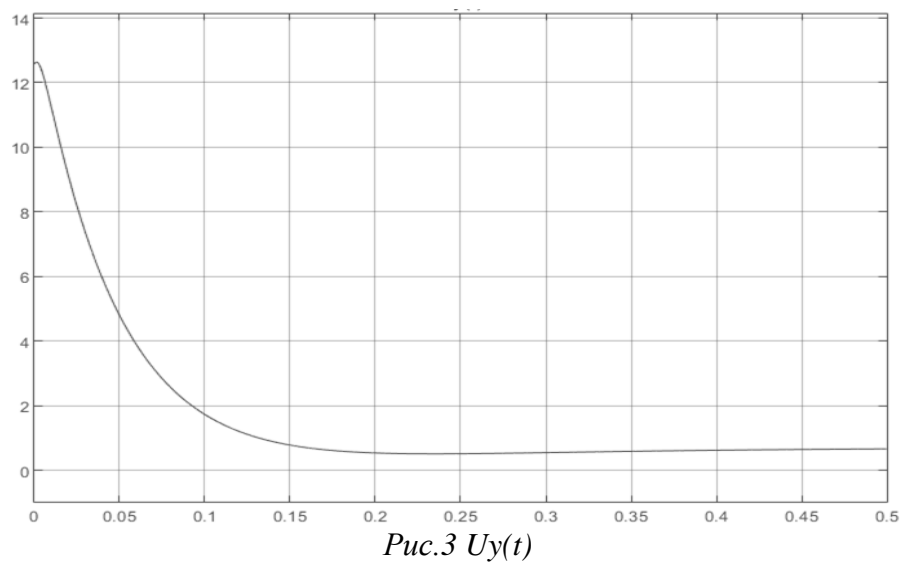


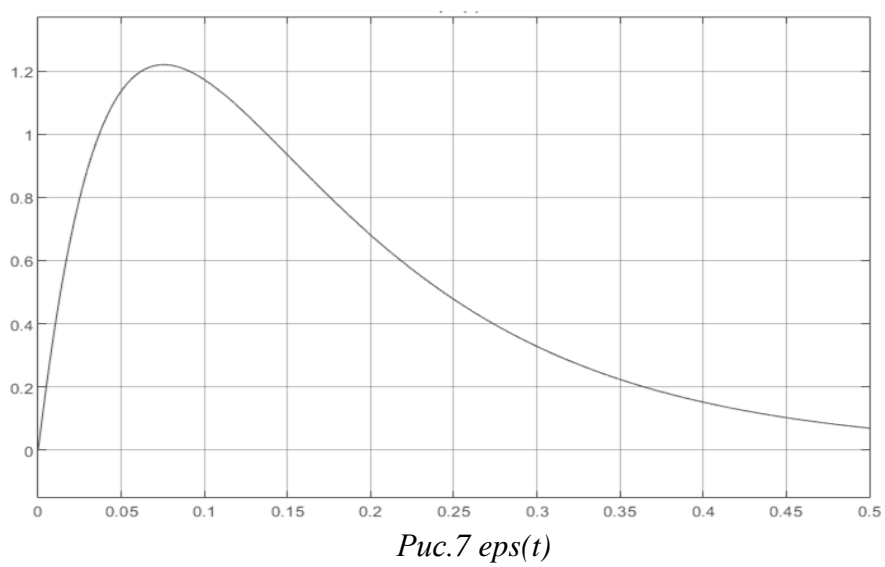
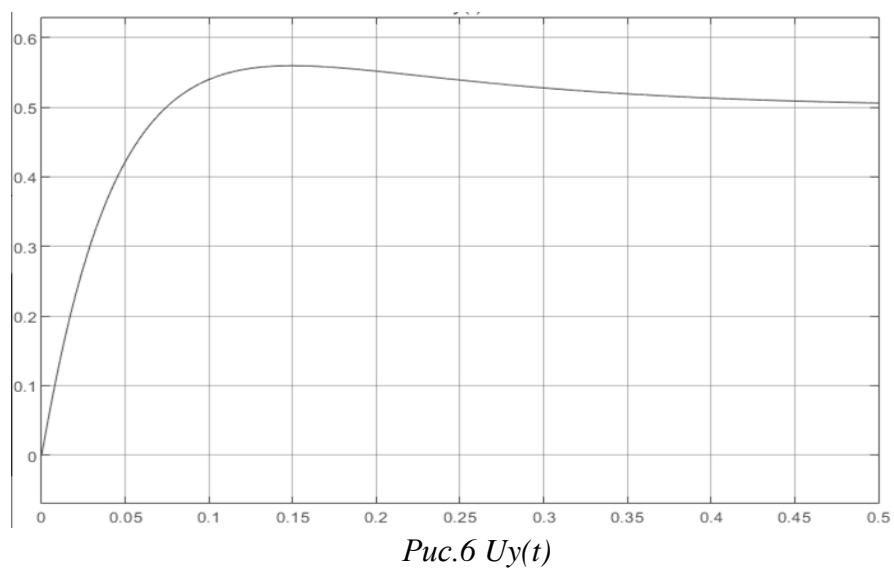
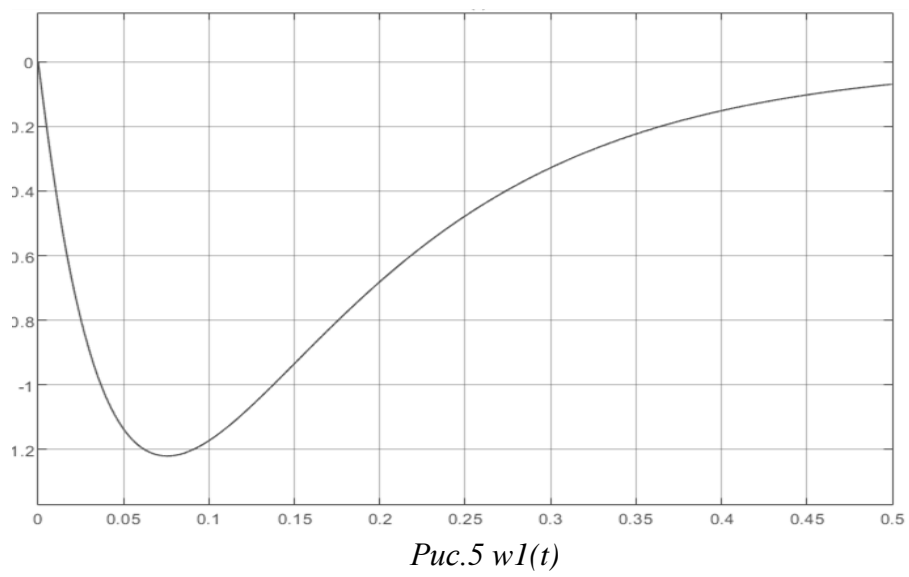
Рис.2 $w1(t)$



$$t_{p1} = 0.09 = 4.3T_{\mu}$$

$$\sigma = 4,2 \%$$

$$t_{\pi} = 0.1 = 4.4T_{\mu}$$



$$t_n = 0.6 = 2.5T_1$$
$$\Delta w = 1.43$$

Вывод: в итоге выполнения данной работы был рассчитан коэффициент датчика скорости из условия поддержания номинальной скорости и рассчитаны параметры ПИ-регулятора из условия настройки на технический оптимум.