



*Национальный исследовательский университет ИТМО
(Университет ИТМО)*

Факультет систем управления и робототехники

Дисциплина: Электрический привод
Практическое задание №3
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

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

$$M_{\text{ном}} = 0.2 \text{ (Нм)}$$

$$M_{\text{п}} = 1 \text{ (Нм)}$$

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

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

$$C_{12} = 0.1$$

$$T_{\text{э}} = 20 \text{ (мс)}$$

$$T_{\text{пр}} = 5 \text{ (мс)}$$

$$K_{\text{пр}} = 5$$

$$M_{c1} = 0.15 \text{ (Нм)}$$

$$M_{c2} = 0.05 \text{ (Нм)}$$

Ход работы:

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

$$M_{\text{ном}} = \frac{U_z}{K_m} \rightarrow K_m = \frac{U_z}{M_{\text{ном}}} = 50$$

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

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

$$T_{\text{и}} = T_{\text{э}} = 0.02 \text{ с}$$

$$T_{\mu} = T_{\text{пр}} = 0.005 \text{ с}$$

$$K_{\text{п}} = \frac{T_{\text{э}}}{2 * T_{\text{пр}} * K_{\text{пр}} * K_m * \beta}$$

3) Реализовать математическую модель контура в пакете MATLAB.

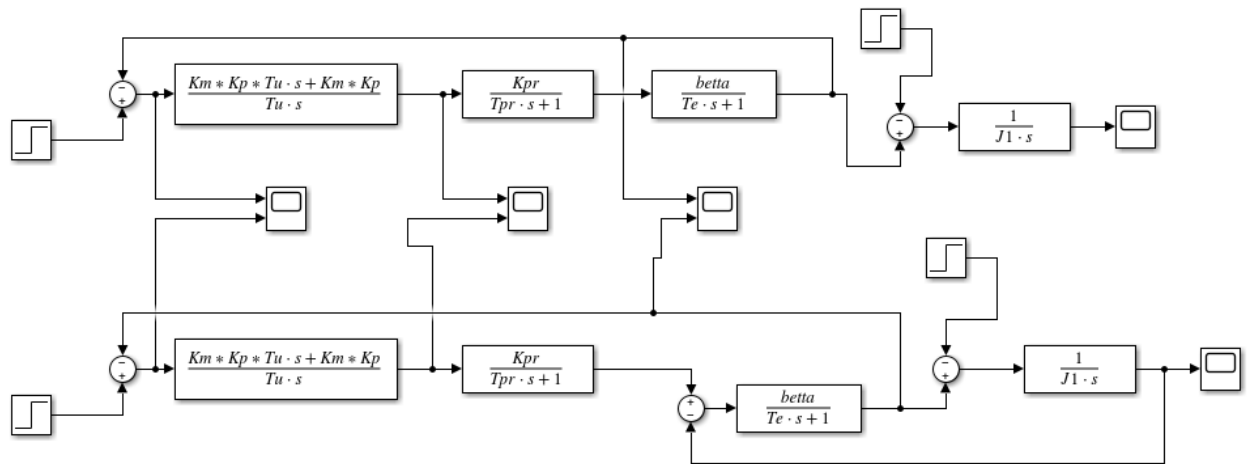


Рис 1. Модель системы

4) Снять реакции $M(t)$, $U_y(t)$, $eps(t)$ на скачкообразное изменение задающего воздействия при нулевых начальных условиях, исключив влияние эл. /мех. связи. Определить параметры $M(t)$: время первого согласования t_{p1} , перерегулирование, время переходного процесса t_p и сравнить с параметрами эталонной кривой.

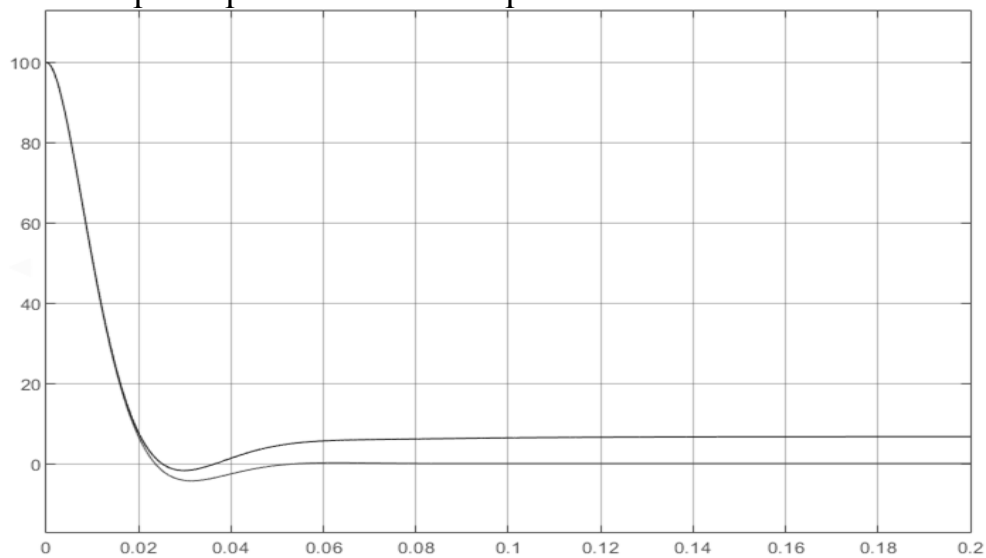
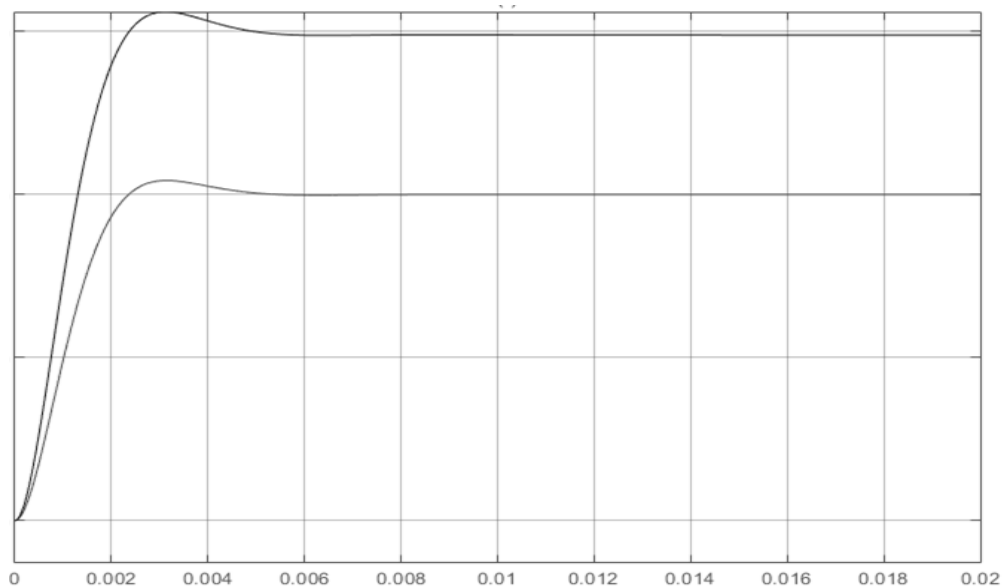
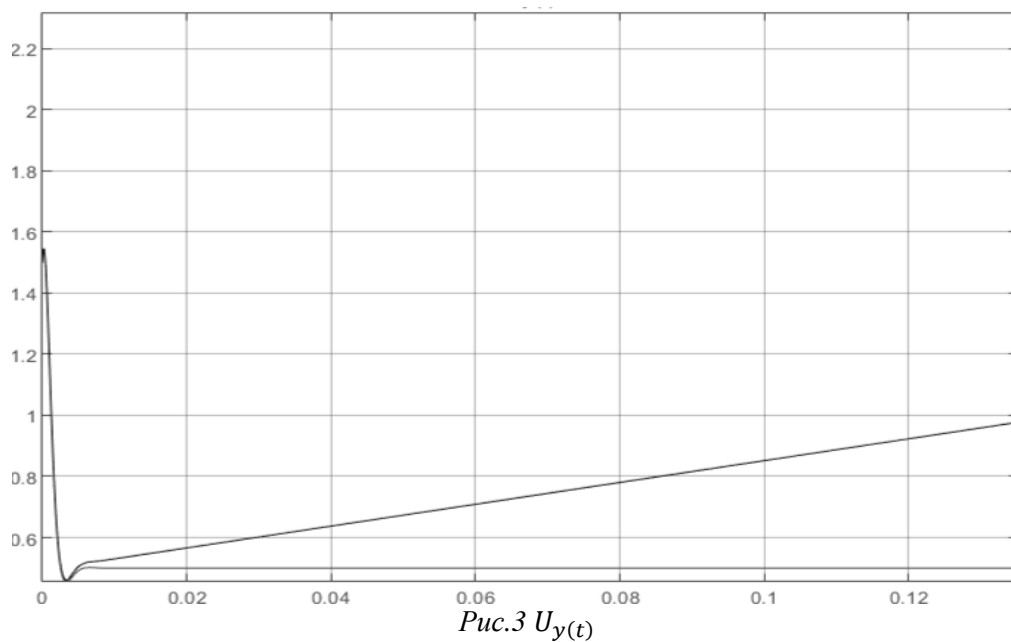


Рис 2. $eps(t)$



$$\begin{aligned}
 t_{p1} &= 0.0032 = 4.2T_{\mu} \\
 \sigma &= 6,8 \% \\
 t_{\pi} &= 0.0029 = 5.8T_{\mu} \\
 t_{p1} &= 0.038 = 4.6T_{\mu} \\
 \sigma &= 4,6 \% \\
 t_{\pi} &= 0.034 = 7.8T_{\mu}
 \end{aligned}$$

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