

НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИТМО

Факультет систем управления и робототехники



Электрический привод
Дополнительные задания
по лабораторной работе №2

Выполнил студент:

Мысов М.С.

Группа № R33372

Руководитель:

Маматов А.Г.

г. Санкт-Петербург

2023

Вариант – 10

Дополнительное задание 1. Моделирование системы управления с ШИП

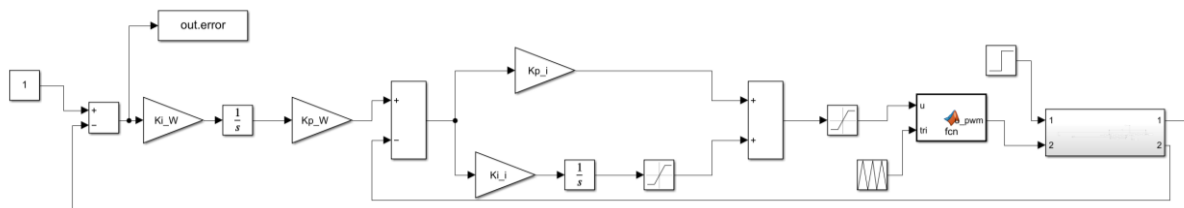


Рисунок 1 – схема Simulink

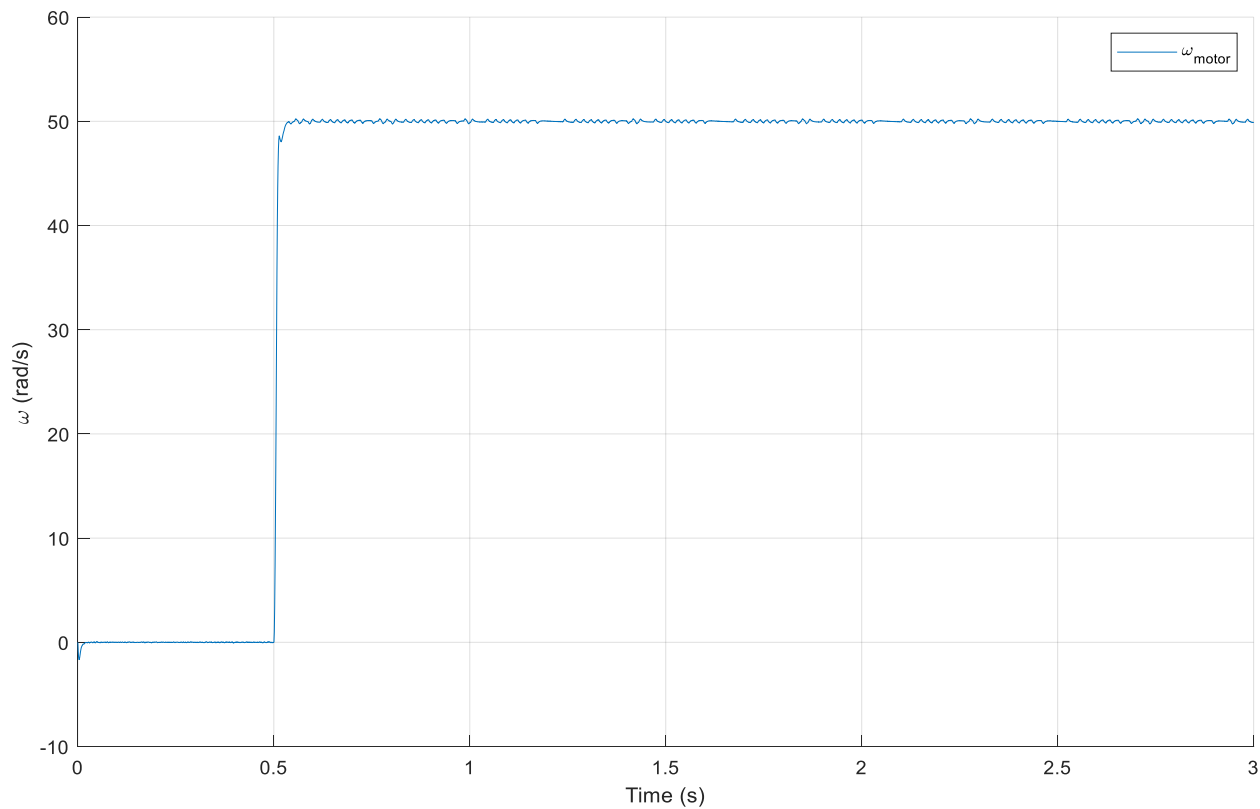


Рисунок 2 – график скорости СУ в Simulink

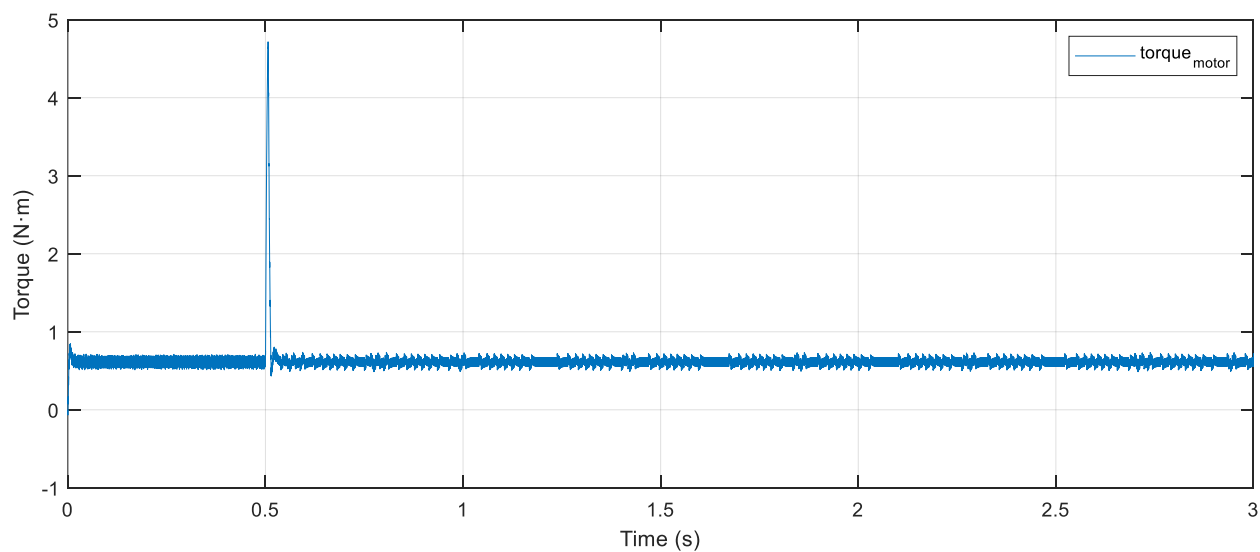


Рисунок 3 – график момента СУ в Simulink

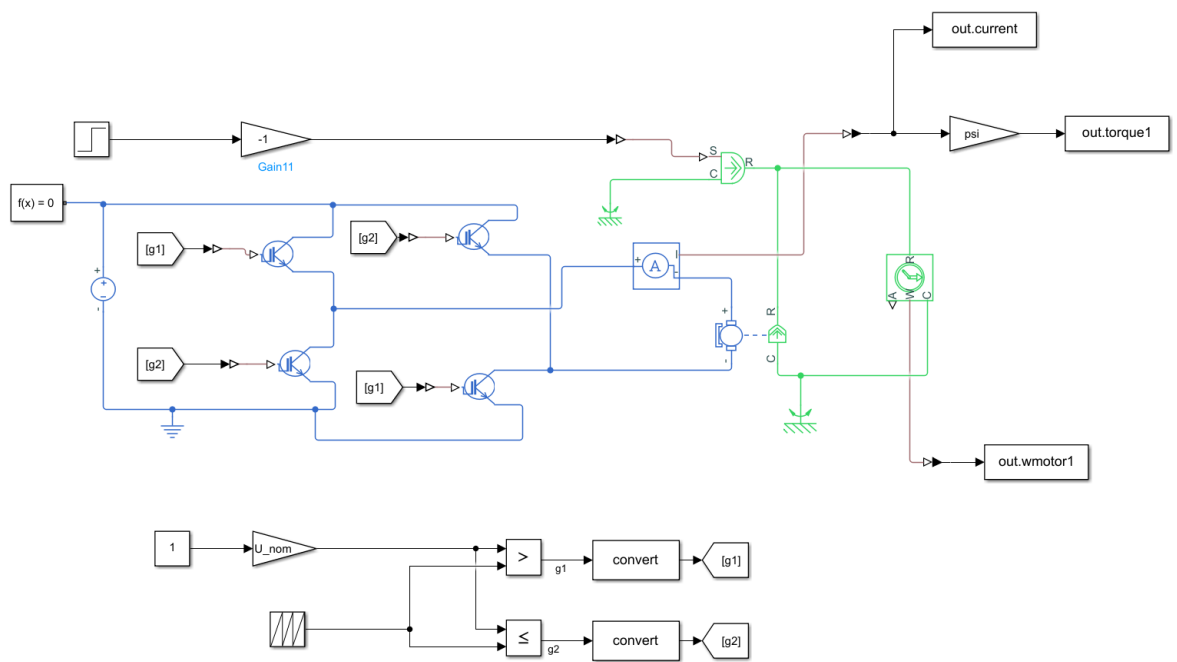


Рисунок 4 – схема Simscape

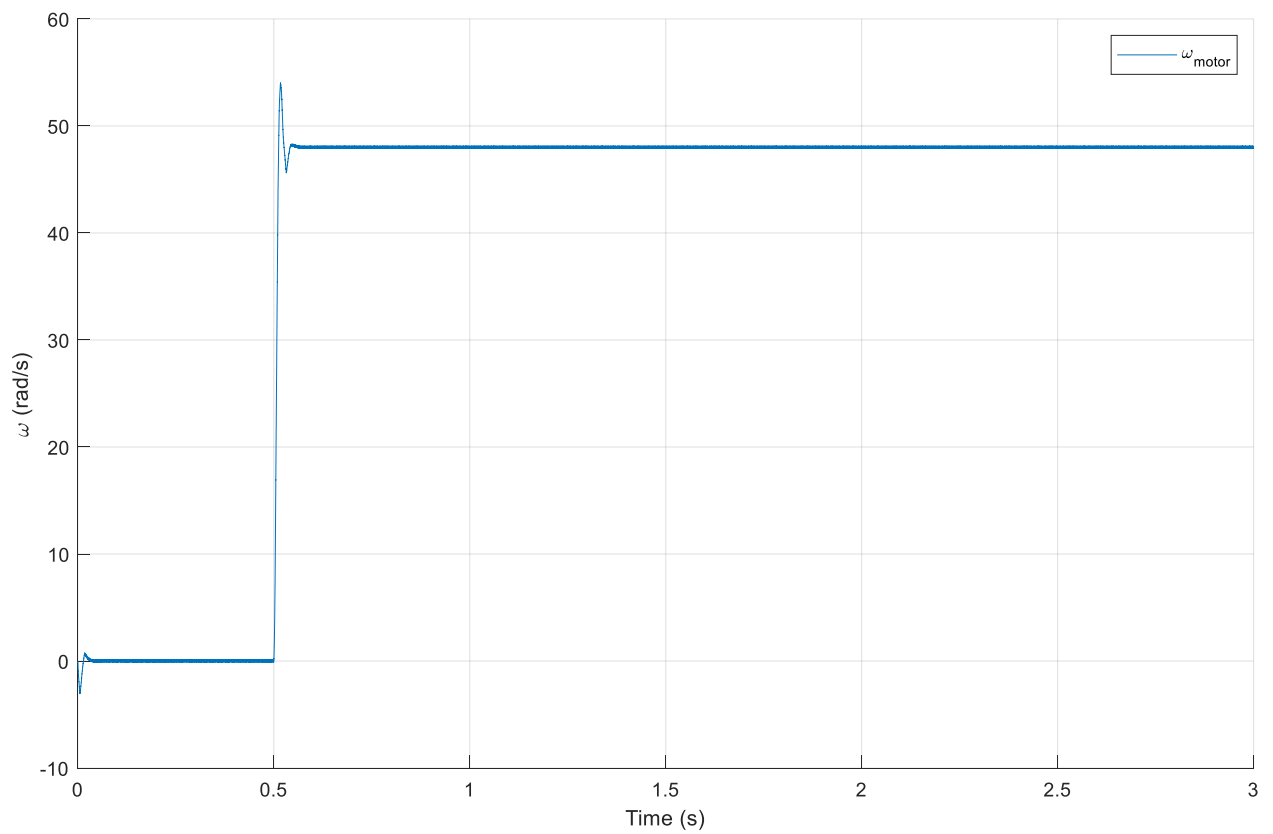


Рисунок 5 – график скорости СУ в Simscape

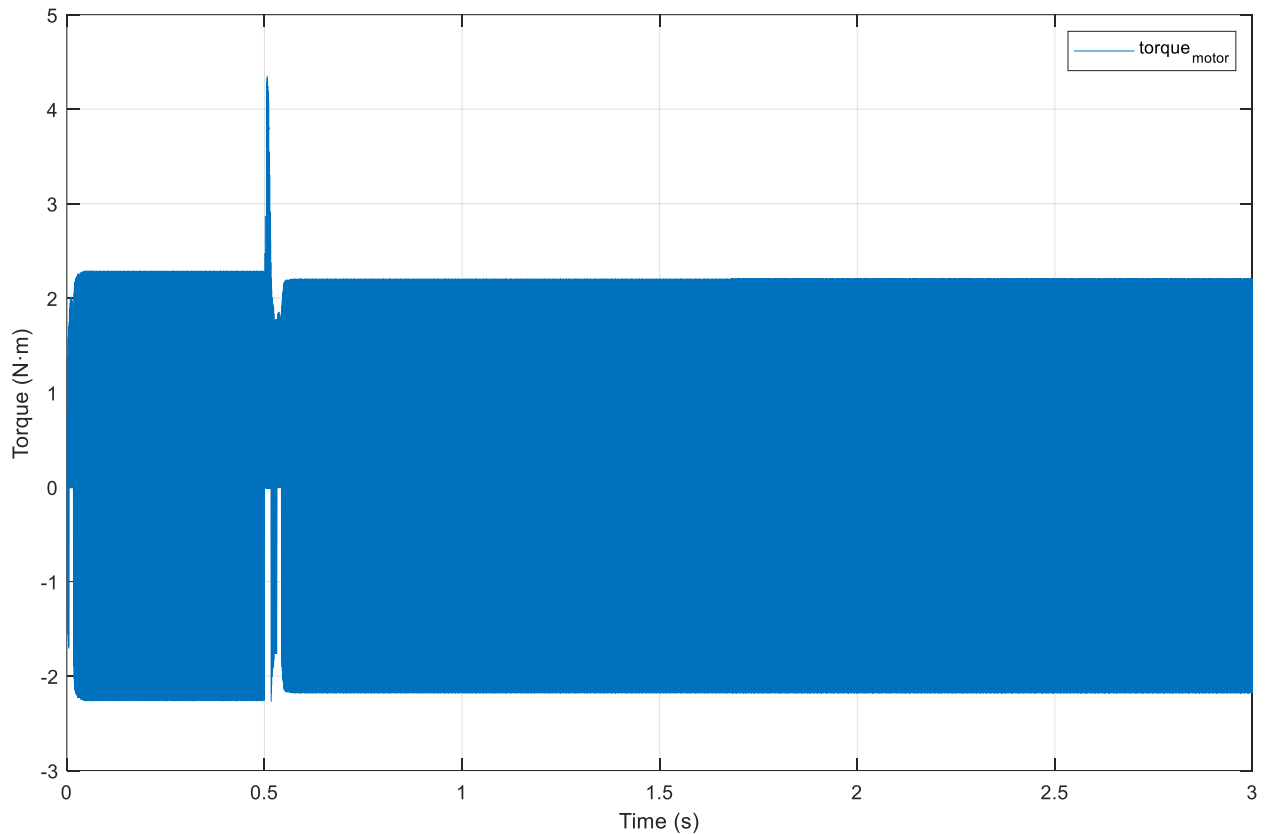


Рисунок 6 – график момента СУ в Simscape

суетное управление моментом получилось

Вывод

Мы использовали СУ с ШИП. Реализовали схему в Simulink и Simscape. В последней симуляции использовали мостовой ШИП типа Н-мост на IGBT транзисторах и блок формирования управления для ключей. Построили графики, они стали более скачкообразными, но скорость устоявшуюся в итоге получили.

Дополнительное задание 2. Идентификация параметров двигателя с использованием МНК

$$L_a \cdot \frac{di_a(t)}{dt} = U - r \cdot i_a(t) - \Psi \cdot \omega(t)$$

Проведем моделирование ДПТ НВ и воспользуемся методом наименьших квадратов для нахождения его параметров.

$$\frac{dy}{dt} = K_1 x_1 + K_2 x_2 + K_3 x_3$$

где векторы x_n и y являются результатами эксперимента ДПТ НВ

$$\begin{aligned} x_1 &= U, \text{ В} \\ x_2 &= i, \text{ А} \end{aligned}$$

$$x_3 = \omega, \frac{\text{рад}}{\text{с}}$$

$$y = i, \text{А}$$

Сформируем матрицы x_n

$$\hat{x}_n = x_n + x_{n+1}$$

Сформируем матрицы y_n

$$\hat{y}_n = y_n - y_{n-1}$$

Найдем матрицу коэффициентов по формуле

$$K = (X^T \cdot X)^{-1} \cdot X^T \cdot Y$$

$$K = [297.3 \quad -224.1 \quad -28.6] = \left[\frac{1}{L_a} \quad -\frac{r}{L_a} \quad -\frac{\psi}{L_a} \right]$$

Исходя из полученной матрицы, получаем

$$L_a = 0.0034 \text{ Гн}$$

$$r = 0.7539 \text{ Ом}$$

$$\psi = 0.0962 \text{ Вб}$$

Вывод

Применили МНК для идентификации параметров ДПТ НВ. Все получилось, данные сходятся.