



Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный Исследовательский Университет ИТМО»

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1**  
**ПРЕДМЕТ «ЛСАУ»**  
**ТЕМА «КАНОНИЧЕСКИЕ ФОРМЫ ПРЕДСТАВЛЕНИЯ**  
**ДИНАМИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**  
**Вариант 7**

Преподаватель: Золотаревич В. П.  
Студент: Чебаненко Д. А.  
Поток:ЛСАУ 4.1.1

Факультет: СУиР  
Группа: R3341

Санкт-Петербург  
2024

## Содержание

# 1 Задание 1

В начале составим дифференциальное уравнение по входным параметрам.

$$y'' + 3y' + 7y = 6u' + 10u$$

Переведем уравнение к операторной форме

$$p^2 y = p6u - p3y + 10u - 7y$$

Выразим входной сигнал

$$y = \frac{1}{p}(6u - 3y) + \frac{1}{p^2}(10u - 7y)$$

Далее построим схему в simulink

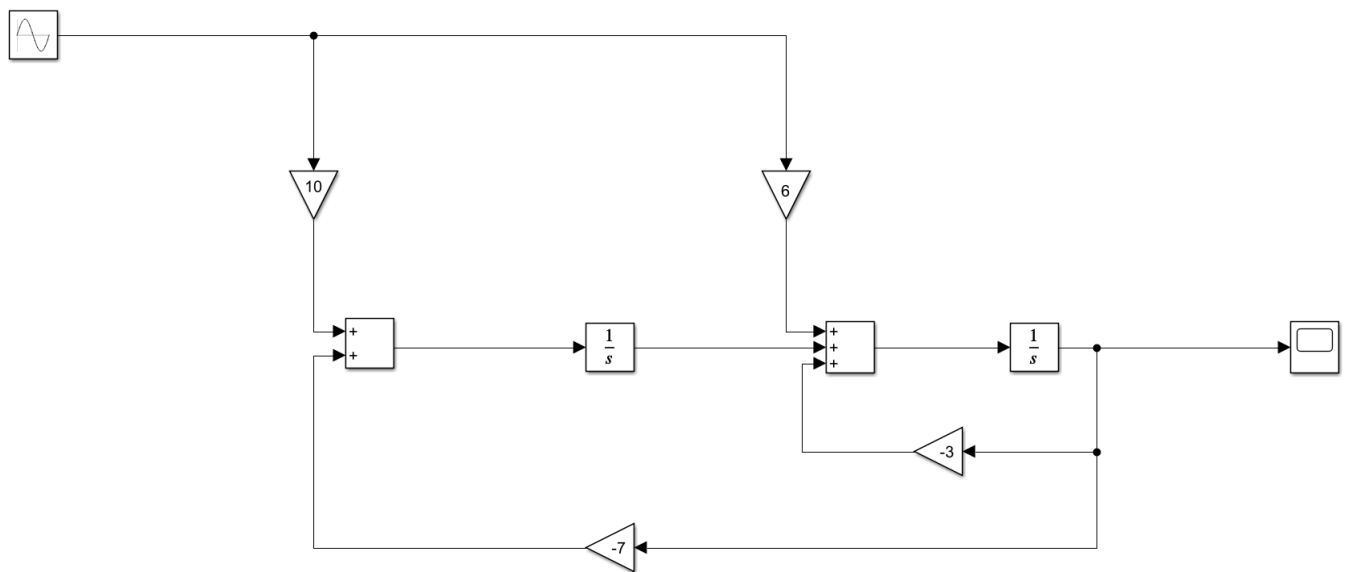


Рис. 1: Схема в simulink

Выведем график функции Хевисайда

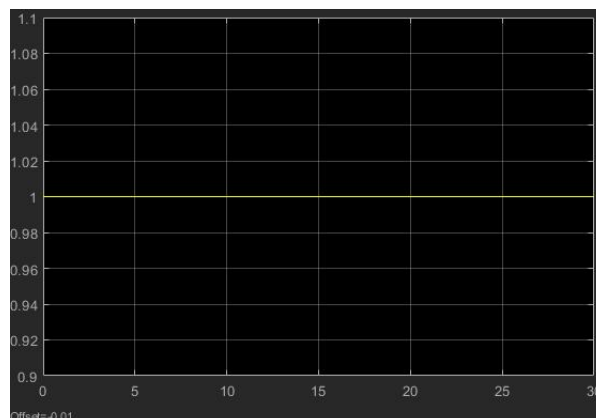


Рис. 2: Функция Хевисайда 1(t)

Подадим на вход функцию Хевисайда  $1(t)$

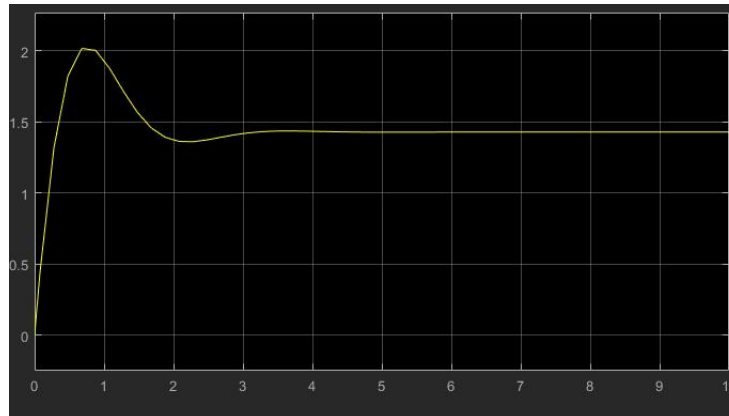


Рис. 3: Реакция системы на функцию Хевисайда  $1(t)$

Теперь подадим на вход  $2 \sin(t)$

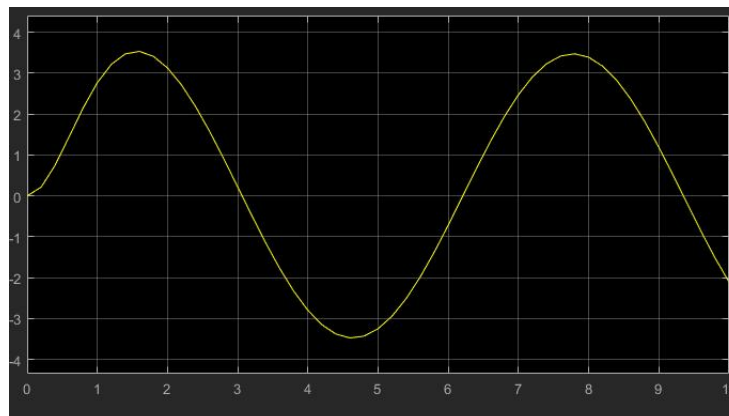


Рис. 4: Реакция системы на функцию  $2 \sin(t)$

Рассчитаем начальные условия при  $y(0) = 1$  и  $y'(0) = 0.4$

$$y(0) = z_1(0) = 1$$

$$z_2(0) = y'(0) + 6u + 3y = 3.4$$

Запустим систему при нулевом входе и с рассчитанными начальными условиями.

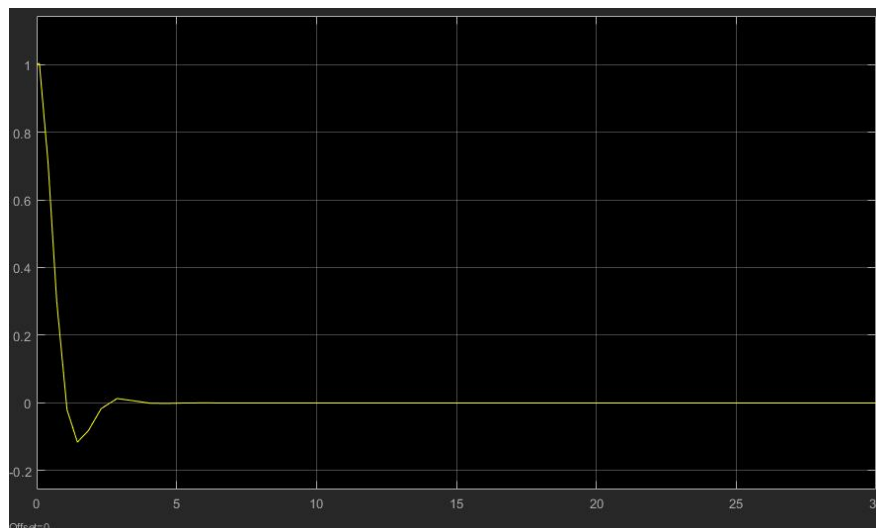


Рис. 5: Вид системы при  $u = 0$

## 2 Задание 2

Составим систему соответствующую варианту.

$$\begin{cases} x_1' = -3x_1 + u \\ x_2' = 2x_1 + x_3 \\ x_3' = x_1 - 6x_2 - x_3 + u \\ y = 0.5x_1 + 2.5x_2 \end{cases}$$

Построим схему соответствующую данной системе.

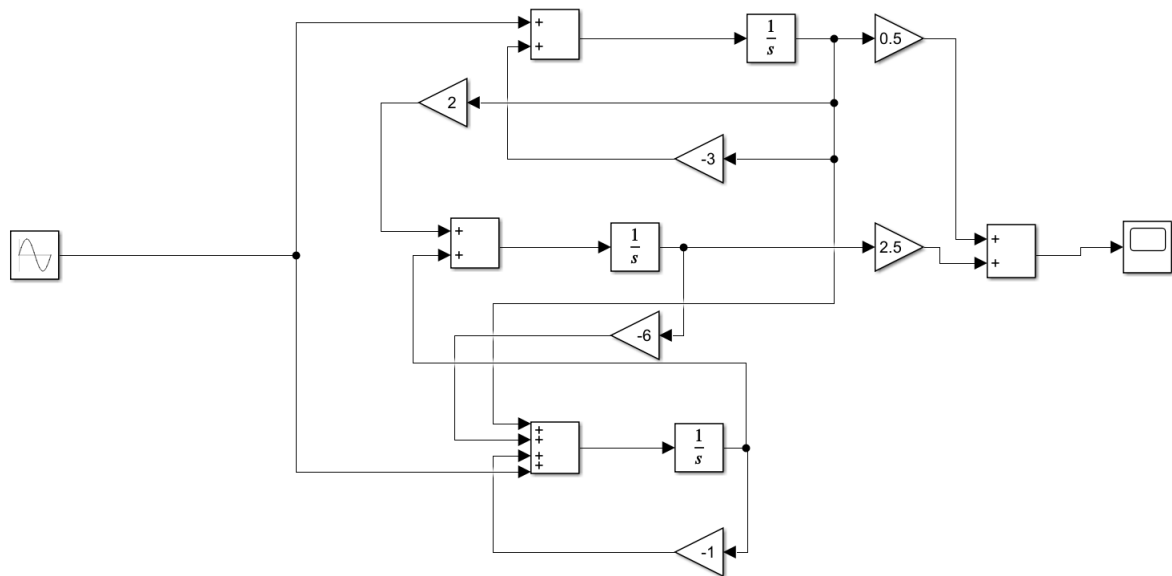


Рис. 6: Схема системы

Подадим на вход функцию Хевисайда

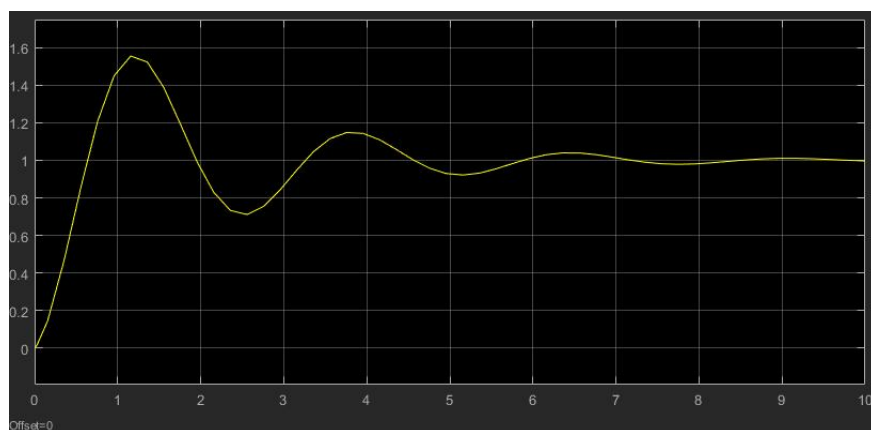


Рис. 7: Реакция системы на единичный скачек

Подадим на вход  $2\sin(t)$

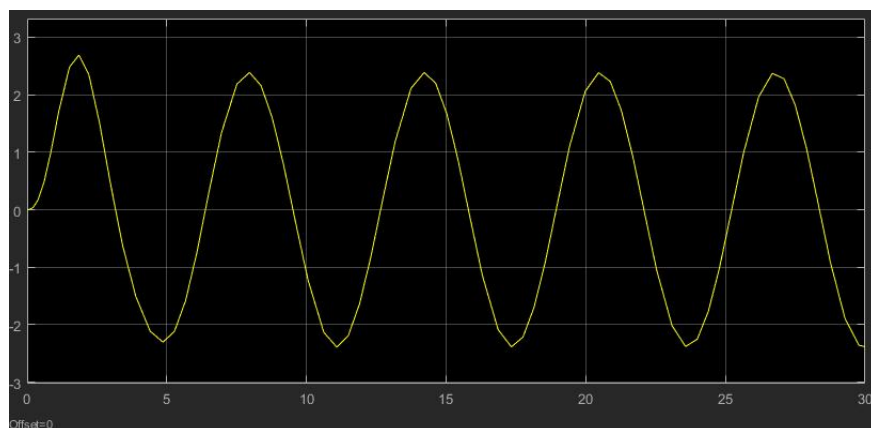


Рис. 8: Реакция системы на  $2\sin(t)$

Запустим систему при  $u = 0$  и параметрами рассчитанными исходя из варианта.

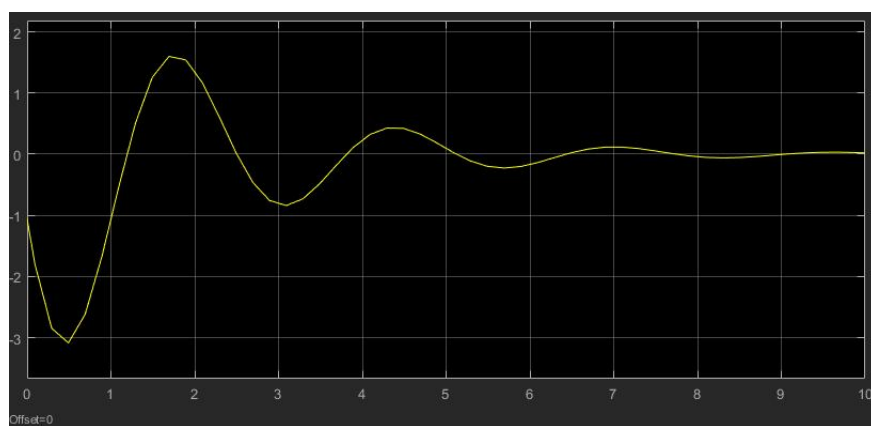


Рис. 9: Система при  $u = 0$

### 3 Вывод