**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра КСУ**

отчет

**по лабораторной работе № 2**

**по дисциплине «Моделирование систем управления»**

Тема: **ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕРЕХОДНЫХ ПРОЦЕССОВ ДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ**

**Вариант 1**

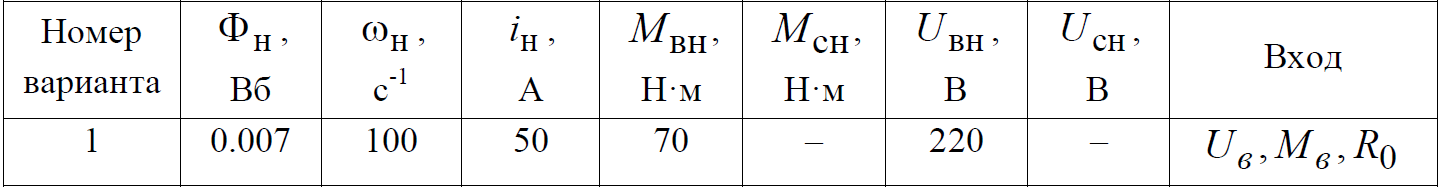
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студентки гр. 7494 |  | Гуськов И.В.  Таран С.Ю. |
| Преподаватель |  | Шпекторов А.Г.. |

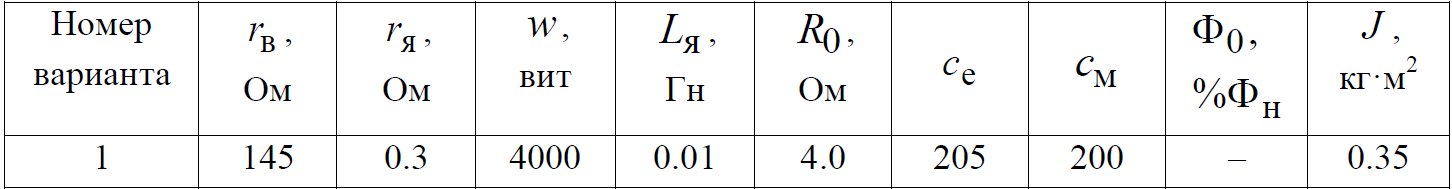
Санкт-Петербург

2021

**Цель:** исследовать характер переходных процессов, используя численное интегрирование СНДУ объекта; построить модель динамической системы в среде SIMULINK.

**Исходные данные**:





Аппроксимирующий полином (из Л.Р. №1):

p = [0.8352 0 0.2047 0]

Уравнения, описывающие ДПТ:

Вектор переменных и вектор входов:

- вектор переменных

– вектор входов

**Задача:** исследовать характер переходных процессов, используя численное интегрирование СНДУ объекта; построить модель динамической системы в среде SIMULINK.

**Нормирование параметров:**

Нормированные значения могут быть вычислены по формулам.

Тогда система уравнений, описывающих двигатель принимает вид:

Далее с учётом вектора переменных и вектора входа можно перейти к описанию СНДУ в унифицированном виде (без учета выхода):

Номинальные данные в программе MATLAB см. ПРИЛОЖЕНИЕ А.

Итак, мы имеем нормированные уравнения, по которым можем построить систему в пакете SIMULINK (рис.1)

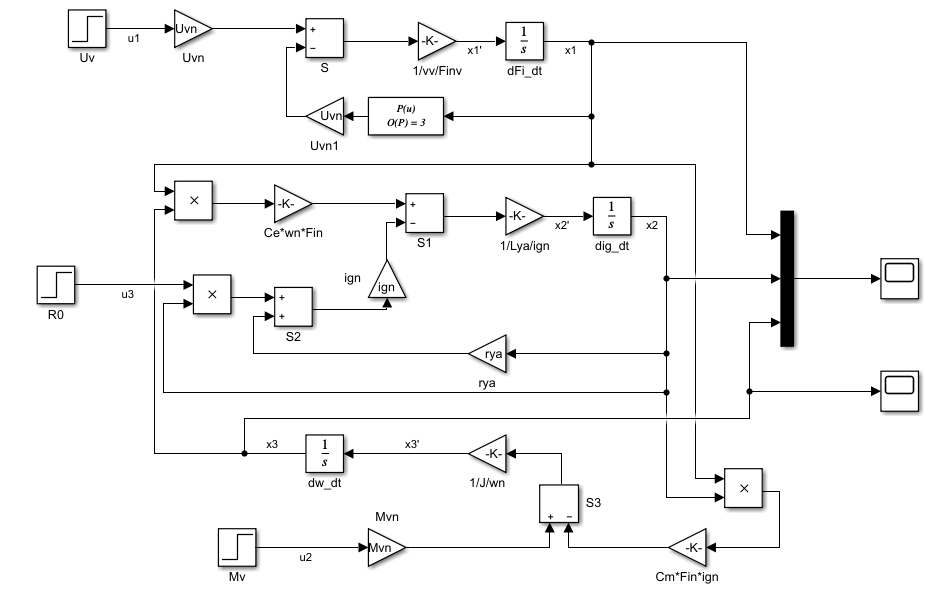


Рис.1. Структурная схема

Переходные процессы представлены на рисунке 2.

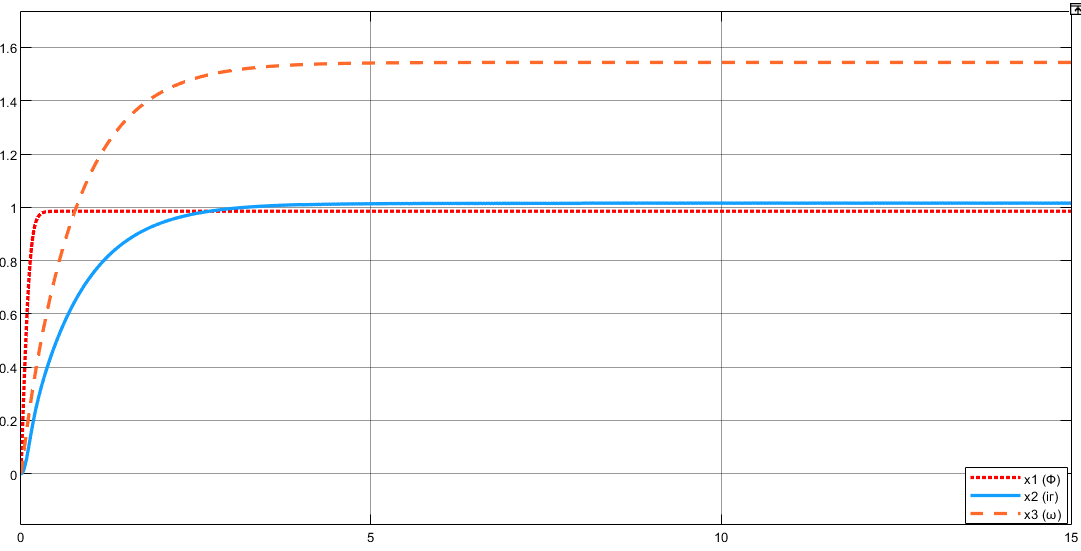


Рис.2. Переходные процессы (Ф(t), iг(t) и ω(t)))

***Изменение напряжения сети на 20%***

Для изменения напряжения нужно немного изменить вход u1, с помощью добавления ступенчатых воздействий с некоторыми временными задержками.

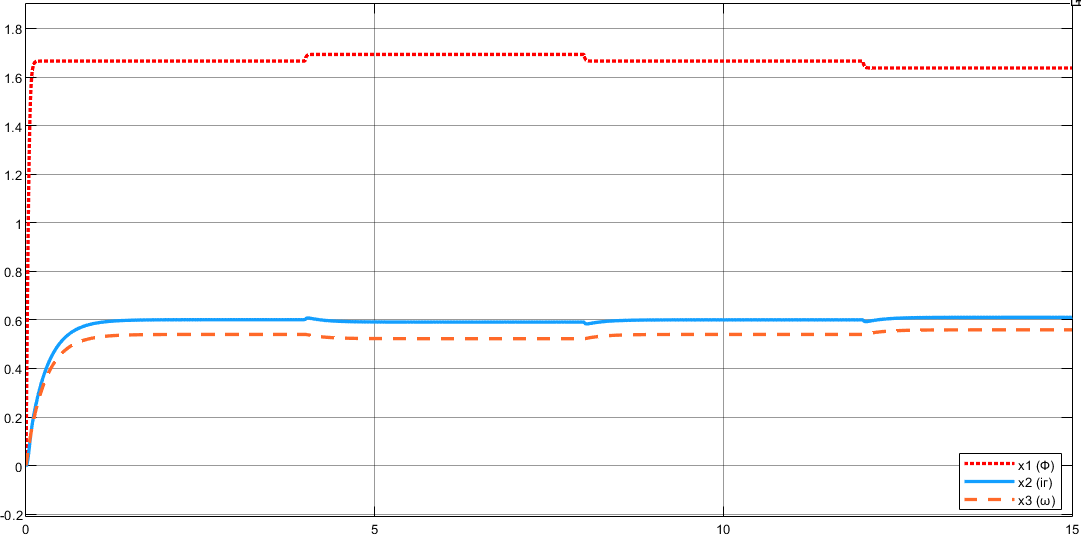


Рис.3. Переходные процессы (Ф(t), iг(t) и ω(t)) при изменении Uв на 20%

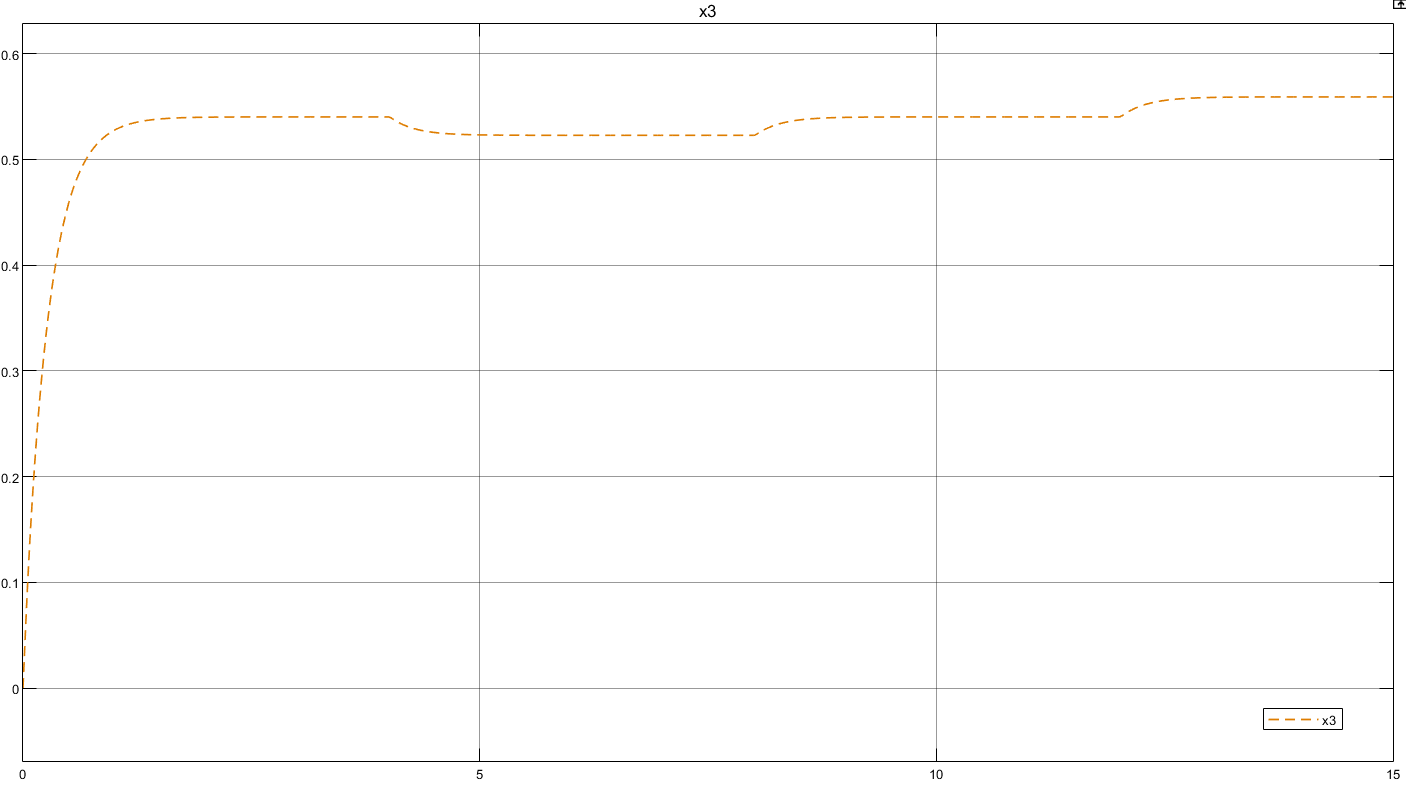


Рис.4. Переходные процессы ω(t) при изменении Uв на 20%

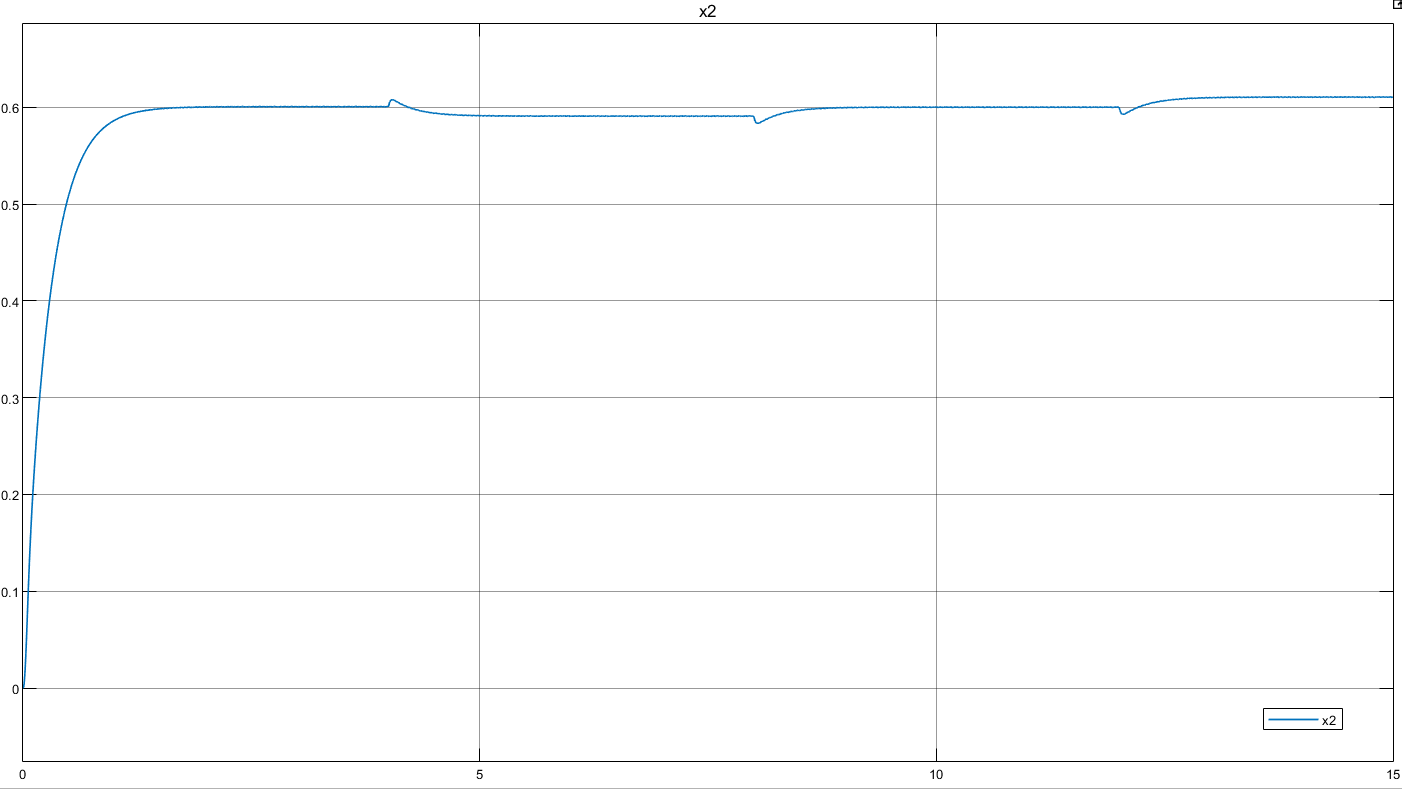


Рис.5. Переходные процессы iг(t) при изменении Uв на 20%

**Фазовые портреты**

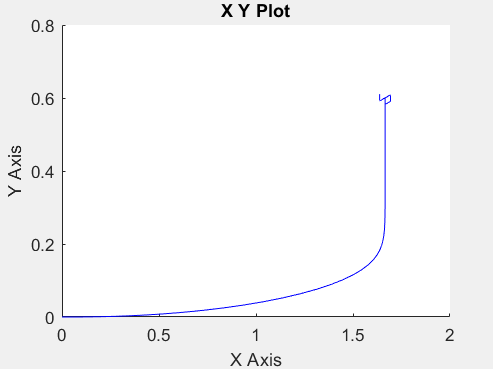


Рис.4. Зависимость iг(Ф)

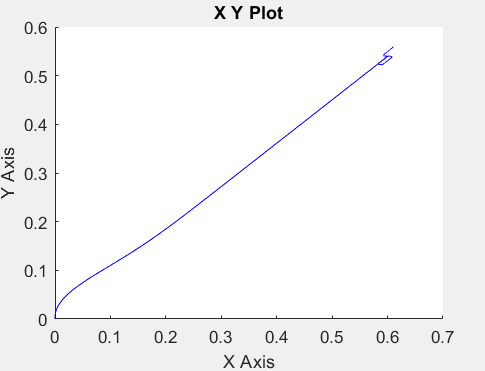


Рис.5. Зависимость ω(iг)

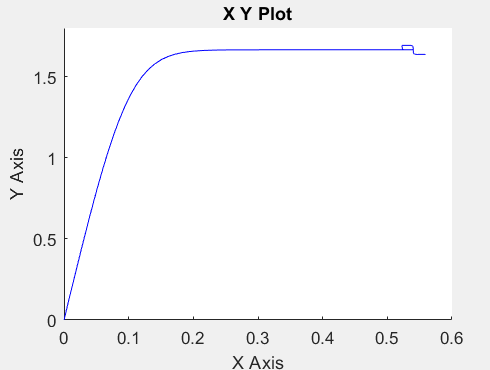


Рис.6. Зависимость Ф(ω)

***Увеличение сопротивление якоря rЯ в 10 раз (rЯ = 0.3\*10)***

Переходные процессы при увеличении сопротивления якоря в 10 раз представлены на рисунке 7:

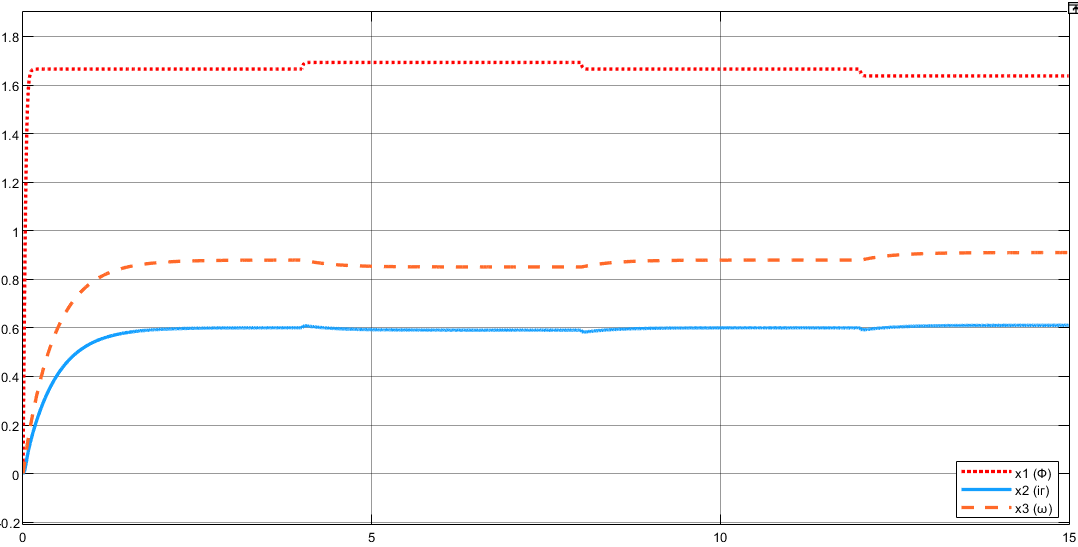


Рис.7. Переходные процессы (Ф(t), iг(t) и ω(t)) при rЯ=3 Ом

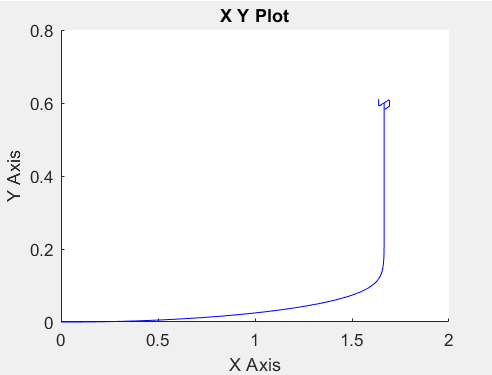


Рис.8. Зависимость iд(Ф) при rЯ=3 Ом

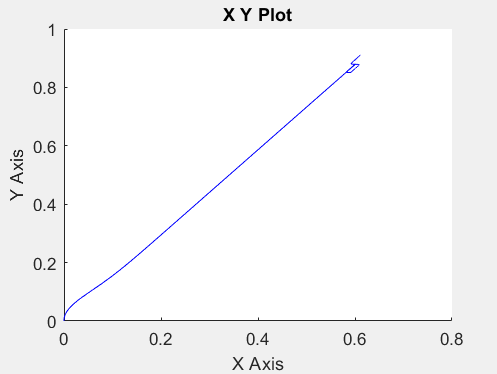


Рис.9. Зависимость ω(iд) при rЯ=3 Ом

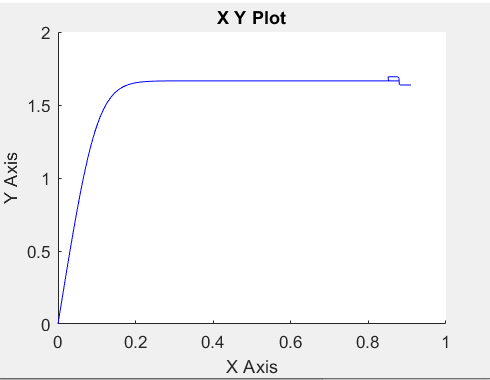


Рис.10. Зависимость Ф(ω) при rЯ=3 Ом

*Таблица 1.*

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | rЯ=0.3 Ом | rЯ=3 Ом |
| Характер переходного процесса | Магнитный поток Ф | монотонный | монотонный |
| Частота ω | апериодический | монотонный |
| Ток iд | колебательный | колебательный |
| Время переходного процесса | Магнитный поток Ф | 0.35 с | 0.35 с |
| Частота ω | 0.4 с | 2.5с |
| Ток iд | 0.5 с | 3 с |
| Перерегулирование | Частота ω | 19,86% | - |
| Ток iд | 1723% | 16,1% |

# ПРИЛОЖЕНИЕ А

Номинальные данные в программе MATLAB

clc,clear

rv = 145;

rya = 0.3;

vv = 4000;

Lya = 0.01;

R0 = 4;

Ce = 205;

Cm = 200;

J = 0.35;

Fin = 0.007;

wn = 100;

ign = 50;

Mvn = 70;

Uvn = 220;

Fn = Uvn\*vv/rv;

p = [0.8352 0 0.2047 0];