**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 статических режимов динамической системы**

**Вариант 7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студенты гр. 9491 |  | Кузьмин А.А.  Литош К.Е.  Матвейчук В.Ф. |
| Преподаватель |  | Лукомская О.Ю. |

Санкт-Петербург

2023

**Цель работы:** преобразовать исходную систему уравнений в СНЛАУ, описывающyю статические режимы; рассчитать статические характеристики динамической системы при помощи средств пакета MATLAB.

Исходные данные:

**Обработка результатов**

1. Описание статических режимов в обобщенной форме:

Переписанная система уравнений для исследуемого объекта:

Система уравнений в обобщенной форме:

Промежуточные преобразования и подстановка чисел:

2. Решения СНЛАУ будет производиться численным методом - методом Ньютона

Для решения методом Ньютона необходимо найти матрицу частных производных:

Промежуточные преобразования и подстановка чисел:

3. Код программы:

u1 = 1.2:-0.2:0.2; % Uc

u = [u1; ones(1, 6)]; %Mc

x0 = [1; 1]; % [Ф, w]

xx = [];

for i = 1:length(u1)

x = newton('fun\_F','fun\_G', x0, u(:,i), 0.001);

x(1) = round(x(1), 12);

xx = [xx x];

x0 = x;

end

subplot(2,2,1); % Ф(Uc)

plot(u1,xx(1,:)); xlabel('Uc'); ylabel('Ф(Uc)'); grid on;

subplot(2,2,2); % w(Uc)

plot(u1,xx(2,:)); xlabel('Uc'); ylabel('w(Uc)'); grid on;

u = [u(2, :); u(1, :)];

xx = [];

for i = 1:length(u1)

x = newton('fun\_F','fun\_G', x0, u(:,i), 0.001);

xx = [xx x];

x0 = x;

end

subplot(2,2,3); % Ф(Mc)

plot(u1,xx(1,:)); xlabel('Мс'); ylabel('Ф(Mc)'); grid on;

subplot(2,2,4); % w(Мс)

plot(u1,xx(2,:)); xlabel('Мс'); ylabel('w(Мс)'); grid on;

function F = fun\_F(x, u)

F = [(11/3\*u(1)-11/3\*(-0.0076\*x(1)^5+0.0764\*x(1)^3+0.0342\*x(1))-29/6\*x(2)\*x(1));

11500\*x(1)\*(-0.0076\*x(1)^5+0.0764\*x(1)^3+0.0342\*x(1))-4700\*u(2)];

end

function G = fun\_G(x, u)

G=[(-0.1393\*x(1).^4-0.8404\*x(1).^2+0.1254-4.833\*x(2)), -4.833\*x(1);

(-524.4\*x(1).^5+3514.4\*x(1).^3+786.6\*x(1)), 0];

end

function [x]=newton(F,G,x0,u,e)

y=feval(F,x0,u);

x=x0;

while(norm(y)> e),

gr=feval(G,x,u);

x=x-inv(gr)\*y;

y=feval(F,x,u);

end

end

4.Построение статических характеристик

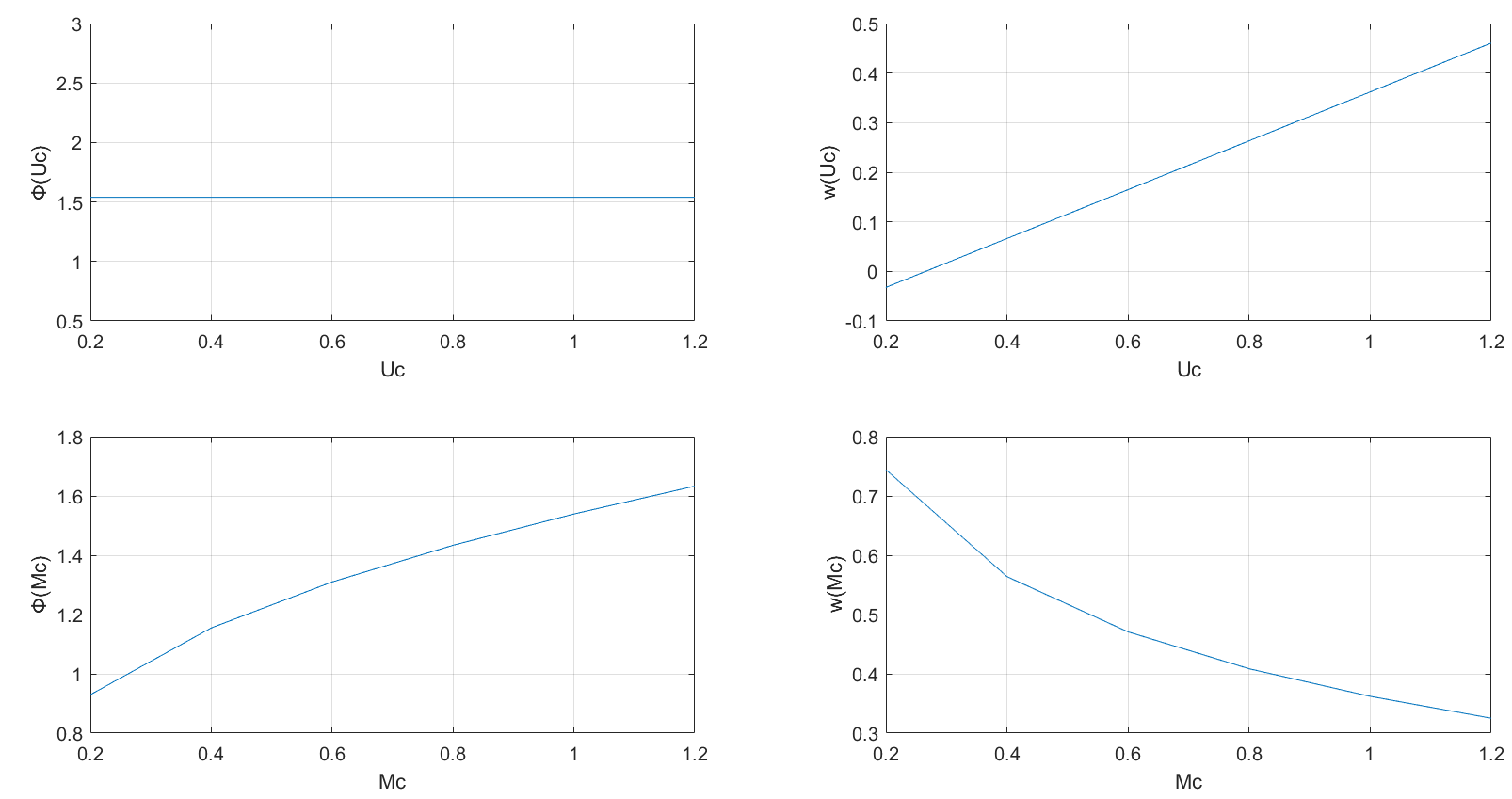


Рисунок 1 – Статические характеристики

**Вывод:**

В ходе лабораторной работы были рассчитаны статические режимы динамической системы. Для расчета использовался численный метод – метод Ньютона.

При увеличении , :

Вектор переменных состояния:

**ПЕРЕДЕЛЕАТЬ ГРАФИКИ – 2 на одном**