ГУАП

КАФЕДРА № 31

ОТЧЕТ   
ЗАЩИЩЕН С ОЦЕНКОЙ

ПРЕПОДАВАТЕЛЬ

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ассистент |  |  |  | М.А. Зубарев |
| должность, уч. степень, звание |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

|  |
| --- |
| ОТЧЕТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №1 |
| ЛИНЕАРИЗАЦИЯ НЕЛИНЕЙНЫХ СИСТЕМ |
| по курсу: ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ |
|  |
|  |

РАБОТУ ВЫПОЛНИЛ

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| СТУДЕНТ ГР. № | 1142 |  |  |  | А.Н. Коновалов |
|  |  |  | подпись, дата |  | инициалы, фамилия |

Санкт-Петербург 2023

1. **Цель работы**

Научиться линерезовывать нелинейные функции, производить моделирование в Matlab.

1. **Постановка задачи**

|  |
| --- |
| Выполнить линеаризацию статической зависимости в соответствии с заданным вариантом из Табл.1. Проверить результат построением графиков в MatLab. |
| Таблица 1 – Статистическая нелинейная зависимость |

Выполните линеаризацию динамической системы в соответствии с заданным вариантом из табл. 2. Проверить результат моделированием в MatLab для следующих условий:

– Постоянный входной сигнал (рабочая точка).

– Синусоидальный входной сигнал в рабочей точке с различной амплитудой.

– Случайное ступенчатое входное воздействие

|  |
| --- |
|  |
| Таблица 2 – Динамическая нелинейная зависимость |

1. **Выполнение работы**

**Линеаризация Функции**

**Решение:**

**Листинг программы (линеаризация функции):**

x = 0:0.01:4;

y1 = sin(x) + x.^3;

y2 = sin(2)+8+(cos(2)+12)\*(x-2);

plot (x,y1,x,y2)

grid

|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 1 – Линеаризация функции в рабочей точке |

Промежуточный вывод: графики сходятся в точке, значит мы выполнили вычислений и программу правильно.

**Линеаризация динамической системы**

**Решение:**



|  |
| --- |
|  |
| Рисунок 2 – Схема для моделирования с постоянным сигналом |
|  |
| Рисунок 3 - Линеаризация динамической системы с постоянным сигналом |
|  |
| Рисунок 4 - схема для моделирования с синусоидальным сигналом |
|  |
| Рисунок 5 - Линеаризация динамической системы с синусоидальным сигналом |
|  |
| Рисунок 6 - Схема для моделирования с случайным ступенчатым входным воздействием (белый шум) |
|  |
| Рисунок 7 -Линеаризация динамической системы с случайным ступенчатым входным воздействием (белый шум) |

1. **Вывод**

В рамках выполнения данной лабораторной работы были выполнены следующие задачи. Во-первых, были рассчитаны коэффициенты для создания статических и динамических графиков функции. Во-вторых, была проведена линеаризация нелинейных систем, а затем системы были смоделированы в программе Matlab (Simulink).

Далее, были получены графики, которые позволили определить, что схема с синусоидальным сигналом и схема со случайным ступенчатым входным воздействием имеют различные показатели на выходе. Это подтверждает корректность выполнения работы.

Линеаризация, проведенная в ходе работы, является методом линейной аппроксимации нелинейной системы, пригодным для использования в небольшой области вокруг рабочей точки.

Также стоит отметить, что линеаризация полезна в приложениях системы управления и анализе модели. Она позволяет оценить запасы устойчивости цикла путем вычисления ответа разомкнутого контура, анализировать и сравнивать ответ объекта около различных рабочих точек, а также проектировать линейный контроллер.

В конечном итоге, проведенные расчеты и эксперименты позволили успешно выполнить цели лабораторной работы и корректно линеаризовать нелинейные системы.