**Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики.**

Факультет Программной Инженерии и Компьютерной Техники

A picture containing text, kitchenware

Description automatically generated

**Лабораторная работа №1**

**предмет «Дизайн вещей будущего»**

ФИО: Ле Фан Фу Куок

Группа: P3212

Преподаватель: Маргун А.А.

**Санкт-Петербург**

**2022 г.**

### 1. Цель работы

### Построить математическую модель динамической системы в среде MATLAB на примере

### двигателя постоянного тока.

### 2. Моделирование

### A picture containing text, clock Description automatically generated

Уравнения динамики:

x’=v

F(t) = mv’ + cv + kx (1)

### m [кг] – масса

### k [Н/м] – жесткость пружины

### c [Нс/м] – коэффициент демпфирования

### F [Н] – внешняя сила, действующая на тело (вход)

### x[м] – перемещение тела (выход)

Сначала применим преобразование Лапласа

L(v’) = L(x’’) = s2X(s) – sx(0) – x(0)’

L(v) = L(x’) = sX(s) – x(0)

L[x(t)] = X(s)

L(F(t)) = F(s)

1. F(s) = ms2X(s) + csX(s) + kX(s) { x(0)’ = 0; x(0)= 0}

F(s) = X(s) (ms2+cs+k)

H(s) : Передаточная функция

Также модель можно представить в канонической форме:

y =

u = F

=

Text

Description automatically generated

Diagram

Description automatically generated

Рисунок 1 – Моделирование в Симулинке

На рисунке 2 показано сравнение результата моделирования по передаточной функции и по канонической форме:

A picture containing wall, indoor

Description automatically generated

Рисунок 2 – сравнение результата моделирования по передаточной функции и по канонической форме

Diagram

Description automatically generated

Рисунок 3 – Схема моделирования ПИД регулятора

3. Результаты

Полученные коэффициенты:

Кп = 1000

Ки = 1000

Кд = 100

* **Для s = 1**

Chart, line chart

Description automatically generated

* **Для s = 10**

**Chart, line chart

Description automatically generated**

* **Для s = 20**

Graphical user interface, chart

Description automatically generated

Перерегулирование не зависит от величины входного воздействия

Как видно из рисунка 4, время переходного равно 4 с, а перерегулирование меньше 20%.

### 4. Вывод

Входе работы ознакомлено использование Матлаб/Симулинк. Была исследована динамка двигателя. Проведено моделирование в Симулинке и был синтез ПИД регулятор. Как видно из полученных результатов, синтез ПИД – регулятора удовлетворяет условию работы.После выполнения работы я ознакомился Матлаб/Симулинк.