Лабораторная работа №5

“Типовые динамические звенья”

Вариант №6

Подвариант №3

Выполнил: Галкина Е. Д.

Группа: R33372

Преподаватель: Пашенко Артем Витальевич

Университет ИТМО  
2023

# **ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ**

## **Задание №1. Исследование типовых звеньев**.

Формулировка задания: согласно вашему варианту, рассмотрите два из нижеперечисленных физических объектов. В каждом варианте есть два подварианта для выбора параметров изучаемых объектов из соответствующих таблиц. Опираясь на приведенную информацию, найдите их дифференциальные уравнения, постройте их передаточные функции и установите каким типовым звеном описывается каждый объект. Запишите аналитические выражения для временных (переходной и весовой) и частотных (АЧХ, ФЧХ и ЛАФЧХ) характеристик исследуемых звеньев. Приведите графическое представление всех перечисленных величин.

Согласно варианту №6 необходимо рассмотреть следующие системы:

1. **Brushed DC motor 2.0.**

Даны уравнения двигателя постоянного тока независимого возбуждения:

Значения величин соответствующие подварианту №3:

Входом объекта считать , а выходом .

1. **Конденсируй. Интегрируй. Умножай.**

Дано уравнение конденсатора:

Значения величин соответствующие подварианту №3:

Входом объекта считать, а выходом

Решение:

1. Для системы Brushed DC motor 2.0:

Найдем дифференциальное уравнение в общем виде:

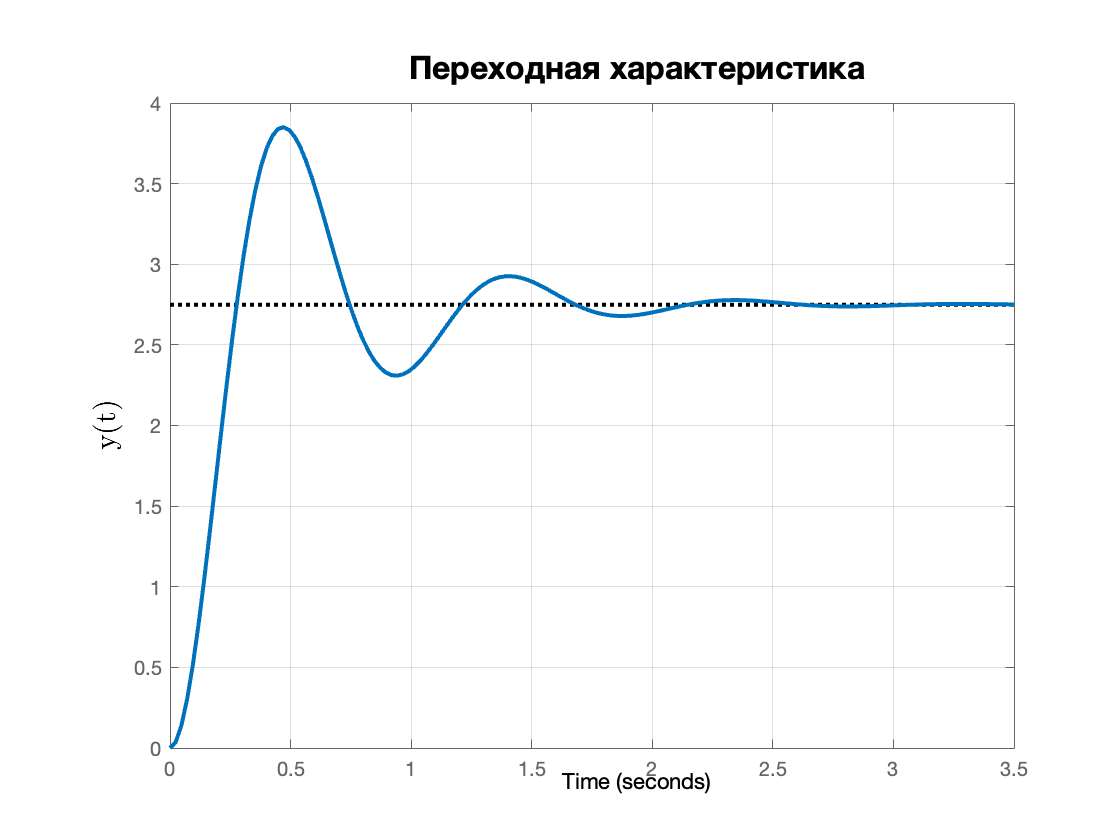
Для данной системы со значениями величин, согласно варианту, будет верным выражение (2):

Следовательно система будет с колебательным звеном.

Найдем корни характеристического уравнения (1):

Найдем передаточную функцию уравнения (1):

Для построения переходной характеристики подставим значения в (3) и воспользуемся функцией step:



Система step response сошлась к статическому коэффициенту усиления равному

Найдем переходную функцию с помощью преобразований Лапласа:

Для построения весовой характеристики системы используем функцию impulse:

Изображение выглядит как График, линия, диаграмма, текст

Автоматически созданное описание

Найдем весовую функцию с помощью преобразований Лапласа:

Построим амплитудно-частотную характеристику и фазо-частотную характеристику системы (1):

Изображение выглядит как линия, График, диаграмма, текст

Автоматически созданное описание

Найдем аналитически АЧХ и ФЧХ:

Преобразуем передаточную функцию по формуле (7), найдем соответствующие коэффициенты:

Получим следующую передаточную функцию:

Амплитудно-частотная характеристика:

Фазо-частотная характеристика:

Построим логарифмическую амплитудно-фазовую частотную характеристику системы (1):

Изображение выглядит как линия, График, текст, диаграмма

Автоматически созданное описание

Найдем аналитически ЛАФЧХ:

1. Для системы Конденсируй. Интегрируй. Умножай.

Получим систему с идеальным интегрирующим звеном.

Построим переходную характеристику системы, подставив в (8) значение С:

Изображение выглядит как линия, График, диаграмма, текст

Автоматически созданное описание

Найдем переходную функцию с помощью преобразований Лапласа:

Построим весовую характеристику функции (8):

Изображение выглядит как текст, линия, График, диаграмма

Автоматически созданное описание

Найдем переходную функцию с помощью преобразований Лапласа:

Построим амплитудно-частотную характеристику и фазо-частотную характеристику системы (8):

Изображение выглядит как линия, График, диаграмма, текст

Автоматически созданное описание

Найдем аналитически АЧХ и ФЧХ:

Построим логарифмическую амплитудно-фазовую частотную характеристику системы (8):

Изображение выглядит как линия, текст, График, Параллельный

Автоматически созданное описание

Найдем аналитически ЛАФЧХ:

# **ЗАКЛЮЧНИЕ**

В ходе выполненной лабораторной работы были получены графики временных и частотных характеристик для колебательного и идеального интегрирующего звеньев. Так же к этим звеньям были аналитически определены функции выхода, которые совпали с построенными графиками.