**Практическое занятие 1**

**ОПРЕДИЛЕНИЕ ПЕРЕДАТОЧНЫХ**

**ФУНКЦИЙ И ХАРАКТЕРИСТИК ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ЗВЕНЬЕВ**

1. **Основные теоретические сведения.**

Одной из наиболее часто применяющихся в теории автоматического управления составляющих математического аппарата является преобразование Лапласа, которое оригиналу (функции времени) ставит в соответствие изображение (функцию комплексной переменной Р):



где , L - символ (оператор) преобразования Лапласа.

Передаточной функцией динамического звена называется отношение изображения по Лапласу выходного сигнала к изображению по Лапласу входного сигнала при нулевых начальных условиях:



где *y(p)* - изображение по Лапласу выходного сигнала *y(p), x(p)* - изображение по Лапласу входного сигнала *x(p).*

Такая трактовка понятия передаточной функции справедлива для линейных непрерывных динамических звеньев (систем). Исходным для определения передаточной функции динамического звена является его дифференциальное уравнение:



Считая начальные условия нулевыми и применяя преобразование Лапласа, получим



Преобразуем его к следующему виду:



- носит название характеристического полинома.

Линейные непрерывные динамические звенья, свойства которых описываются дифференциальными уравнениями не выше второго порядка, называются элементарными.

К элементарным звеньям относятся:

- усилительное (пропорциональное)



- интегрирующее

- дифференцирующее



- инерционное (апериодическое)



-форсирующее звено первого порядка



- колебательное (звено второго порядка)

- форсирующее звено второго порядка



Где: *K*- коэффициент усиления (передачи); *Т* - постоянная времени; *ξ* - коэффициент демпфирования (относительный коэффициент затухания);

**2. Решение задач по определению передаточных функций и характеристик элементарных динамических звеньев**

**Задача №1.**Линейное непрерывное динамическое звено описывается дифференциальным уравнением вида



где *x(t)* - входное сигнал; *y(t)* - выходной сигнал. Требуется определить передаточную функцию звена *W(p).*

**Решение:**

Применив преобразование Лапласа к исходному уравнению при нулевых начальных условиях, получим уравнение в операторной форме:



После преобразования

Пользуясь определением передаточной функции линейного непрерывного динамического звена, получим



Вывод: линейное динамическое звено состоит из следующих элементарных (типовых) ДЗ: усилительного звена с , одного интегрирующего звена, апериадического звена и форсирующего звена второго порядка.



**Задача №2.** Входной сигнал линейного непрерывного динамического звена описывается выражением



Сигнал на выходе звена описывается выражением



Определить передаточную функцию *W(p).*

**Решение:**

Результат может быть получен при помощи таблицы соответствия оригиналов и их изображений с учетом линейности преобразования Лапласа.

Определим изображение по Лапласу для входного сигнала:



Определим изображение по Лапласу для выходного сигнала:



Окончательно:



1. **Задачи для самостоятельного решения.**

**Вариант 1**



**Вариат 2**



**Вариант 3**



**Вариант 4**



**Вариант 5**

1. ****
2. Х(t) = 1(t)+3t y(t) = 3t2

*Определить передаточную функцию W(p).*

Autogenerated

|  |  |
| --- | --- |
| МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ | |
|  |
| **ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  **УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  **«ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  **(ДГТУ)** | |

Кафедра: **Техническая эксплуатация летательных аппаратов и наземного оборудования**

Практические занятия

(зачтено / не зачтено)

(руководитель: уч. степень, звание, Ф.И.О)

«\_\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

(подпись) (дата)

**ОТЧЕТ**

по практическим занятиям

Тема ПЗ – **Опредиление передаточных функций и характеристик элементарных звеньев**

Отчет подготовил студент группы

(номер группы)

(Ф.И.О.)

Вариант № \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

«\_\_\_\_\_»\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_20\_\_\_г.

Ростов-на-Дону

20\_\_\_\_г