ŋqdqyeY bƎ dəqƎbYɜe d ɛɑɓɔɐ ɟqdqYqɣè

УДК 519.6(07)
Щ612

Рецензент – А.М. Шмырин, д-р техн. наук

Щербаков, А.П.

Щ612 Исследование переходных характеристик элементарных и типовых звеньев линейных систем [Текст]: методические указания к лабораторной работе по дисциплине математические методы теории управления / сост. А.П. Щербаков. – Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2013. – 14 с.

Рассмотрены дифференциальные уравнения, передаточные, переходные и весовые функции различных элементарных и типовых звеньев, представлены графики.

Предназначены для студентов физико-технологического факультета, по направлению «Системный анализ и управление» и профилю подготовки «Теория и математические методы системного анализа и управления в технических, экономических и социальных системах», а также по направлению «Механика и математическое моделирование» и профилю подготовки «Математическое моделирование и компьютерный инжиниринг».

Ил. 7. Библиогр. : 6 назв.

© ФГБОУ ВПО «Липецкий государственный технический университет», 2013

ŋqdqyeY bƎ dəqƎbYɜe d ɛɑɓɔɐ ɟqdqYqɣè

ђqdbyэ4 bЀ dэpЁbY3э d эaɔdɔy ɿqdbYqуè

Цель работы

Изучение моделей и характеристик основных типовых динамических звеньев линейных систем управления.

Краткие теоретические сведения

В общем случае линейная система (звено) описывается линейным дифференциальным уравнением, представленным в стандартной форме [3]:

$$a_n \frac{d^n y}{dt^n} + a_{n-1} \frac{d^{n-1} y}{dt_{n-1}} + \ldots + a_1 \frac{dy}{dt} + a_0 y = b_m \frac{d^m u}{dt^m} + \ldots + b_1 \frac{du}{dt} + b_0 u\,, \qquad (1)$$

где t – текущее время; n, m – порядок старшей производной левой и правой частей уравнения; $m \geq n$; u – входное воздействие (сигнал); y – выходное воздействие (сигнал); a_i, b_j – коэффициенты левой и правой частей уравнения (могут быть либо функциями времени t, либо постоянными).

Дифференциальные уравнения называют уравнениями динамики, они описывают переходные режимы в системах (динамику звеньев цепи). Переходный режим возникает при подаче на вход сигнала $u(t)$ (включение устройства) и существует до тех пор, пока на выходе не устанавливается определенная величина сигнала $y(t)$.

В операторной форме уравнение (1) имеет вид [4]:

$$D(p)y(t) = M(p)u(t)\,, \qquad (2)$$

где $p = \dfrac{d}{dt}$ - символ, обозначающий операцию дифференцирования; $D(p)$, $M(p)$ – дифференциальные операторы левой и правой частей уравнения:

$$D(p) = a_n p^n + \ldots + a_1 p + a_0\,;\; M(p) = b_m p^m + \ldots + b_1 p + b_0\,.$$

Из операторной формы уравнения следует способ изображения стационарной системы на структурных схемах (рис. 1).

ђqdbyэ4 bЀ dэpЁbY3э d эaɔdɔy ɿqdbYqуè