

### Лабораторная работа № 9

#### Исследование типовых (элементарных) динамических звеньев. Инерционно-дифференцирующее звено.

**ЦЕЛЬ РАБОТЫ:** изучение инерционно-дифференцирующего звена методом моделирования с помощью временных и частотных характеристик.

#### ВВЕДЕНИЕ В РАБОТУ

Инерционно-дифференцирующее звено – это звено, которое описывается обыкновенным дифференциальным уравнением первого порядка следующего вида:

$$T \frac{dy}{dt} + y = K \frac{dx}{dt}. \quad (9.1)$$

Решение дифференциального уравнения (9.1) при  $x(t) = X_0 = const$ ,  $y(0) = y_0 = 0$  является уравнение (9.2), описывающее переходный процесс:

$$y(t) = \frac{K X_0}{T} e^{-\frac{t}{T}}. \quad (9.2)$$

Для построения структурной схемы перепишем дифференциальное уравнение (9.1) в виде:

$$T \dot{y} - K \dot{x} = -y \quad (9.3)$$

и выполним подстановку  $T y - K x = z$ , соответственно  $T \dot{y} - K \dot{x} = \dot{z}$ , тогда дифференциальное уравнение примет вид (9.4), структурная схема представлена на рис. 9.1.

$$\dot{z} = -y. \quad (9.4)$$

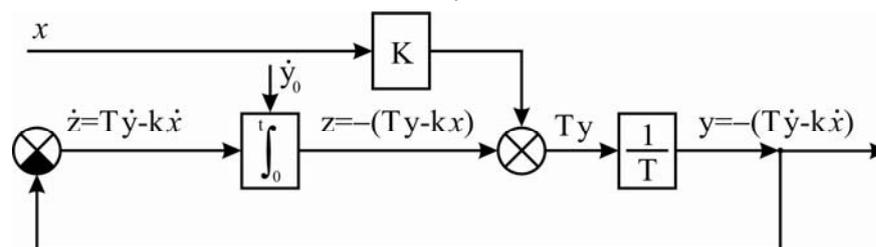


Рис. 9.1.

Передаточную функцию несложно получить из (9.1) заменой « $\frac{d}{dt}$ » на оператор Лапласа « $p$ ».

$$W(p) = \frac{K p}{T p + 1}. \quad (9.5)$$

Структурная схема по передаточной функции (9.5) принимает вид:

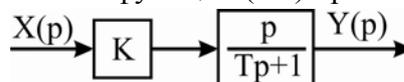


рис. 9.2.

### Порядок выполнения работы:

1. Снимите графики переходных процессов.
2. Снимите графики частотных характеристик.

### Отчет должен содержать:

1. Дифференциальное уравнение и решение дифференциального уравнения.
2. Передаточную функцию.
3. Структурные схемы по дифференциальному уравнению и по передаточной функции.
4. Графики по изучению влияния каждой указанной величины ( $X_0$ ,  $K$ ,  $T$ ) с уравнением для варианта с заданными параметрами.

### Возможные вопросы на защите:

1. Как реально выглядит скачкообразный сигнал ?
2. Что дифференцирует инерционно-дифференцирующего звено ?
3. Где производная ?
4. Как выглядел бы выходной сигнал  $y(t)$  при  $T = 0$  ?
5. Как будет выглядеть сигнал на выходе при входном сигнале вида:

