

# Казахская Главная Архитектурно- Строительная Академия

## Типовые звенья

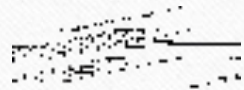
- В зависимости от назначения, особенностей конструкции и примененных элементов в составе той или иной системы автоматического управления могут быть самые разнообразные функциональные элементы, число которых в принципе не ограничено. Однако самые разнообразные по физической природе элементарные функциональные элементы можно описать ограниченным числом различающихся по виду дифференциальных уравнений. Названное обстоятельство приводит к тому, что число разновидностей структурных звеньев (т. е. описываемых отличающимися дифференциальными уравнениями) систем автоматического управления невелико.

- Поскольку при математическом описании функционального элемента порядок дифференциального уравнения ограничивают вторым порядком, то возможны следующие пять типов описания (для обыкновенных линейных систем): дифференциальное уравнение нулевого порядка; дифференциальное уравнение первого порядка; дифференциальное уравнение второго порядка; функция интегрирования; функция дифференцирования. Перечисленные пять описаний рассматриваются в качестве типовых структурных звеньев обыкновенной линейной системы автоматического управления. Рассмотрим свойства типовых звеньев.

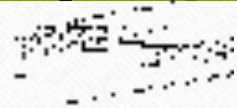
## Структурная схема звена (системы).

К типовым звеньям мы будем относить:

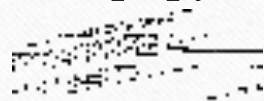
- Дифференциальное



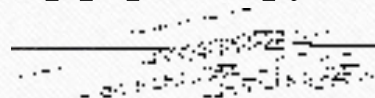
- инерционное



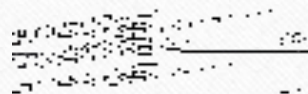
- интегрирующее



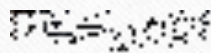
- дифференцирующее



- колебательное



- упругое



**Безынерционное (усилительное) звено.**

Уравнение безынерционного звена

$$y(t) = kx(t)$$

где  $k$  – коэффициент усиления звена (параметр звена).

При подаче на вход звена сигнала, описываемого единичной ступенчатой функцией, на выходе получим переходную характеристику

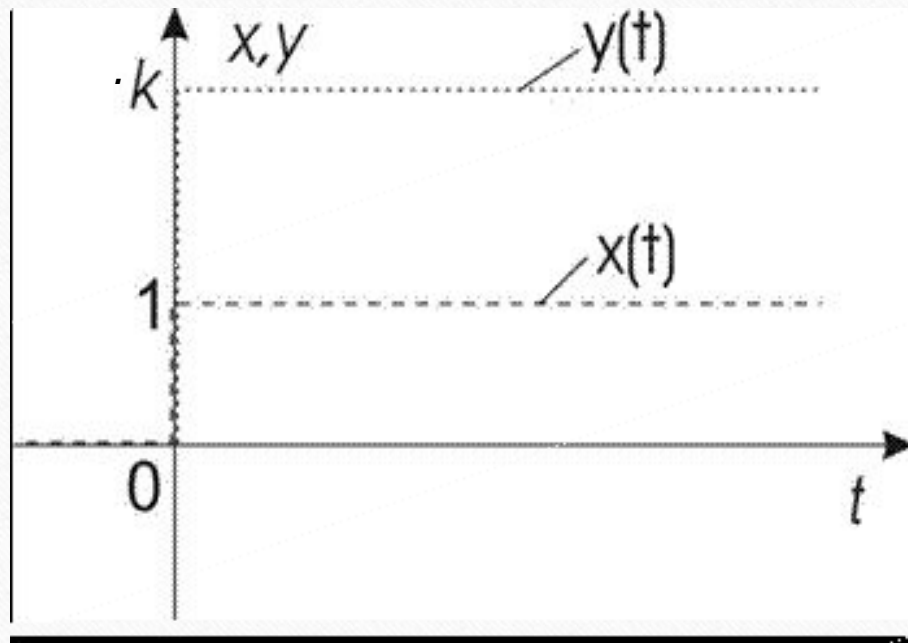
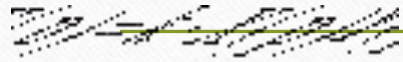
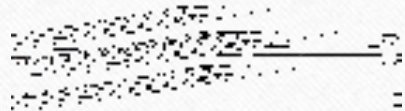


Рис. 40

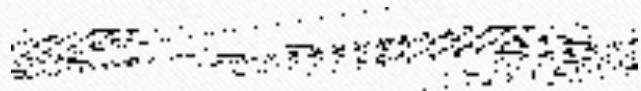
Выходной сигнал для этого звена повторяет по форме входной сигнал, но усиливается в  $k$  раз. Эти свойства звена и породили его название. Графики входного сигнала и переходной характеристики звена показаны на рис. 40.

Из уравнения звена определим его передаточную функцию





Частотная передаточная функция безынерционного звена



## 2. Инерционное звено (апериодическое звено первого порядка).

Инерционное звено описывается дифференциальным уравнением первого порядка

$$T \frac{dy}{dt} + y = kx$$

---

где  $T$  – постоянная времени звена,  $k$  – коэффициент усиления звена.

Найдём переходную характеристику звена при воздействии на его вход сигнала в виде единичной ступенчатой функции  $x(t) = 1$ . Для этого необходимо решить уравнение

$$T \frac{dy}{dt} + y = k$$

---

**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ !!!**