

Министерство ФГБОУ
Югорский государственный университет
Институт цифровой экономики

Отчет о лабораторной работе по дисциплине:
Аппаратное обеспечение вычислительных систем
Анализ функционирования линейной непрерывной системы
автоматического управления

Студент гр. 11916 Аббазов В.Р.

Преподаватель Усманов Р.Т.

Ханты-Мансийск

2022

1. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ

1.1. Структура и параметры исходной нескорректированной САУ

Табл. 1.1

Алгебраические уравнения исходной САУ

$x_3=v-y$	$x_4=y_3$	$x_2=y_4$	$x_1=y_2-f$
-----------	-----------	-----------	-------------

Табл. 1.2

Параметры динамических звеньев исходной САУ

k_1	f_1	T_1	k_{01}	k_2	f_2	T_2	k_{02}	k_3	T_3	k_4	f_4	T_4
1.3	1.0	0.4	0.0	0.5	1.0	0.2	0.0	0.5	0.0	0.5	0.4	0.3

- v - задающее воздействие,
- f – возмущающее воздействие,
- x_i – входная переменная i -го звена,
- y_i – выходная переменная i -го звена,
- $y = y_i$ – выходная (управляемая) переменная САУ

1.2. Система обыкновенных дифференциальных уравнений, описывающих динамику звеньев исходной САУ

$$T_1 \frac{d^2 y_1}{dt^2} + \frac{dy_1}{dt} = k_1 \left(f_1 \frac{dx_1}{dt} + k_{01} x_1 \right), \quad (1)$$

$$T_2 \frac{d^2 y_2}{dt^2} + \frac{dy_2}{dt} = k_2 \left(f_2 \frac{dx_2}{dt} + k_{02} x_2 \right), \quad (2)$$

$$T_3 \frac{dy_3}{dt} + y_3 = k_3 y_3, \quad (3)$$

$$T_4 \frac{dy_4}{dt} + y_4 = k_4 \left(f_4 \frac{dx_4}{dt} + x_4 \right). \quad (4)$$

2. АНАЛИЗ НЕПРЕРЫВНОЙ ЛИНЕЙНОЙ САУ

2.1. В соответствии с табл. 1.1 составить структурную схему линейной нескорректированной САУ

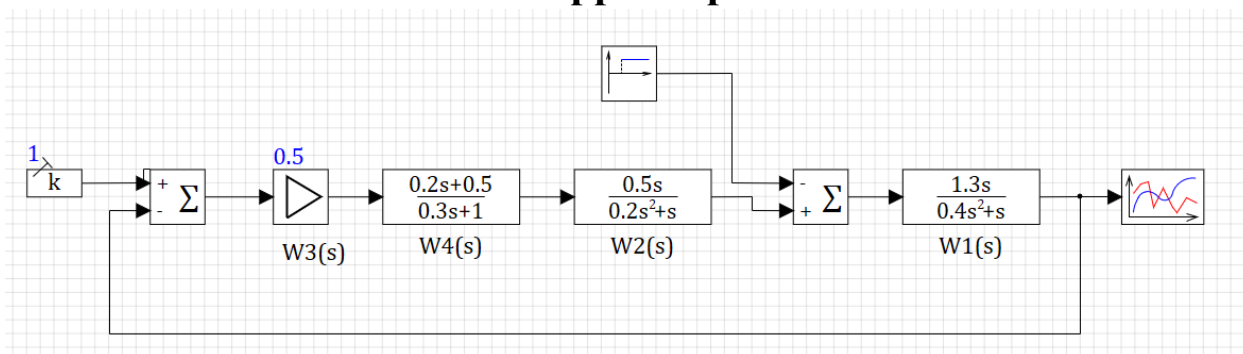


Рис. 2.1 Структурная схема САУ

2.2. На основании уравнений записать уравнения в операторной форме записи в общем виде и с учетом численных значений.

Табл. 2.1

Дифференциальные уравнения в операторной форме записи

№ исходного уравнения	Операторная форма	
	Общий вид	С учетом численных значений
1	$T_1 p^2 y_1 + p y_1 = k_1 (f_1 p x_1 + k_{01} x_1)$	$0.4 p^2 y_1 + p y_1 = 1.3 p x_1$
2	$T_2 p^2 y_2 + p y_2 = k_2 (f_2 p x_2 + k_{02} x_2)$	$0.2 p^2 y_2 + p y_2 = 0.5 p x_2$
3	$T_3 p y_3 + y_3 = k_3 x_3$	$y_3 = 0.5 x_3$
4	$T_4 p y_4 + y_4 = k_4 (f_4 p x_4 + x_4)$	$0.3 p y_4 + y_4 = 0.5 (0.4 p x_4 + x_4)$

2.3. Получить передаточные функции типовых звеньев структурной схемы

Табл. 2.2

Передаточные функции звеньев

№ звена	Передаточная функция	
	Общий вид	С учетом численных значений
1	$W_1(p) = \frac{k_1(f_1p + k_{01})}{T_1p^2 + p}$	$W_1(p) = \frac{1.3p}{0.4p^2 + p}$
2	$W_2(p) = \frac{k_2(f_2p + k_{02})}{T_2p^2 + p}$	$W_2(p) = \frac{0.5p}{0.2p^2 + p}$
3	$W_3(p) = \frac{k_3}{T_3p + 1}$	$W_3(p) = 0.5$
4	$W_4(p) = \frac{k_4(f_4p + 1)}{T_4p + 1}$	$W_4(p) = \frac{0.2p + 0.5}{0.3p + 1}$

2.3. Провести имитационное моделирование

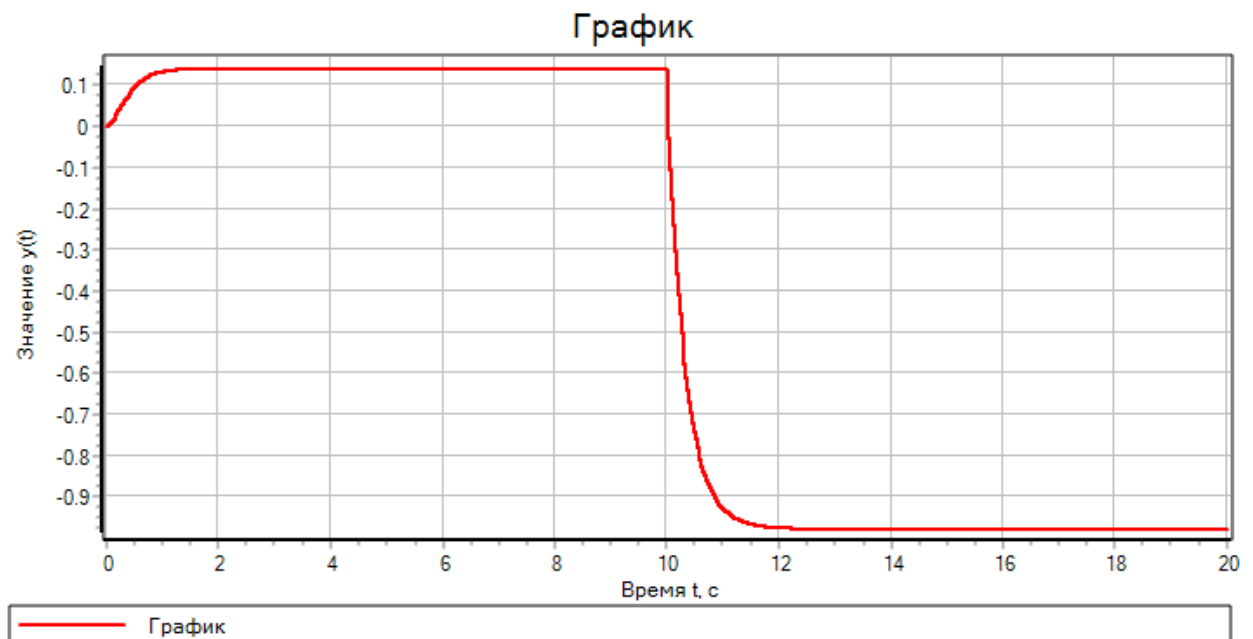


Рис. 2.3 Результат моделирования