

Лабораторная работа № 5

НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ ПИД-РЕГУЛЯТОРА

1. ЦЕЛЬ РАБОТЫ

Исследование влияния каналов ПИД-регулятора на динамическую точность системы.

2. УКАЗАНИЯ К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ

Настройка параметров ПИД – регулятора методом Зиглера – Никольса. Описание объекта управления задано в виде передаточной функции:

$$W_o(p) = \frac{k_o}{(T_{o1}p + 1)(T_{o2}p + 1)} e^{-\tau_o p}$$

Схема исследуемой системы представляет собой замкнутую систему с единичной обратной связью. Схема разомкнутой системы содержит последовательное включение регулятора и объекта управления.

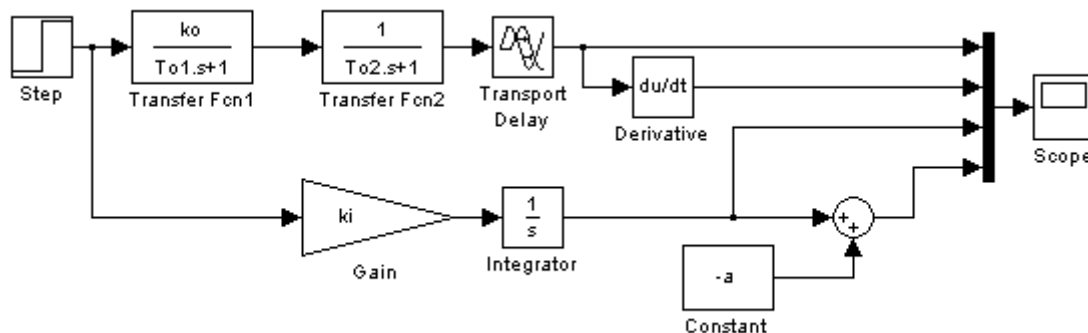
Требуется найти параметры ПИД - регулятора по переходной характеристике объекта управления.

№ варианта	Параметры динамических звеньев			
	k_o	T_{01}, c	T_{02}, c	τ_o
1	1	0,1	0,12	0,01
2	1,2	0,11	0,14	0,011
3	1,5	0,09	0,13	0,012
4	1,8	0,12	0,08	0,013
5	2	0,07	0,15	0,014
6	4	0,06	0,12	0,02
7	5	0,09	0,16	0,01
8	6	0,02	0,08	0,012
9	1	3	2	0,4
10	2	3	1	0,3
11	1	4	2	0,2
12	2	4	1	0,2
13	3	4	3	0,25
14	2	2	1	0,35
15	2	3	1	0,1
16	1	4	2	0,4
17	2	4	1	0,15
18	3	4	3	0,45

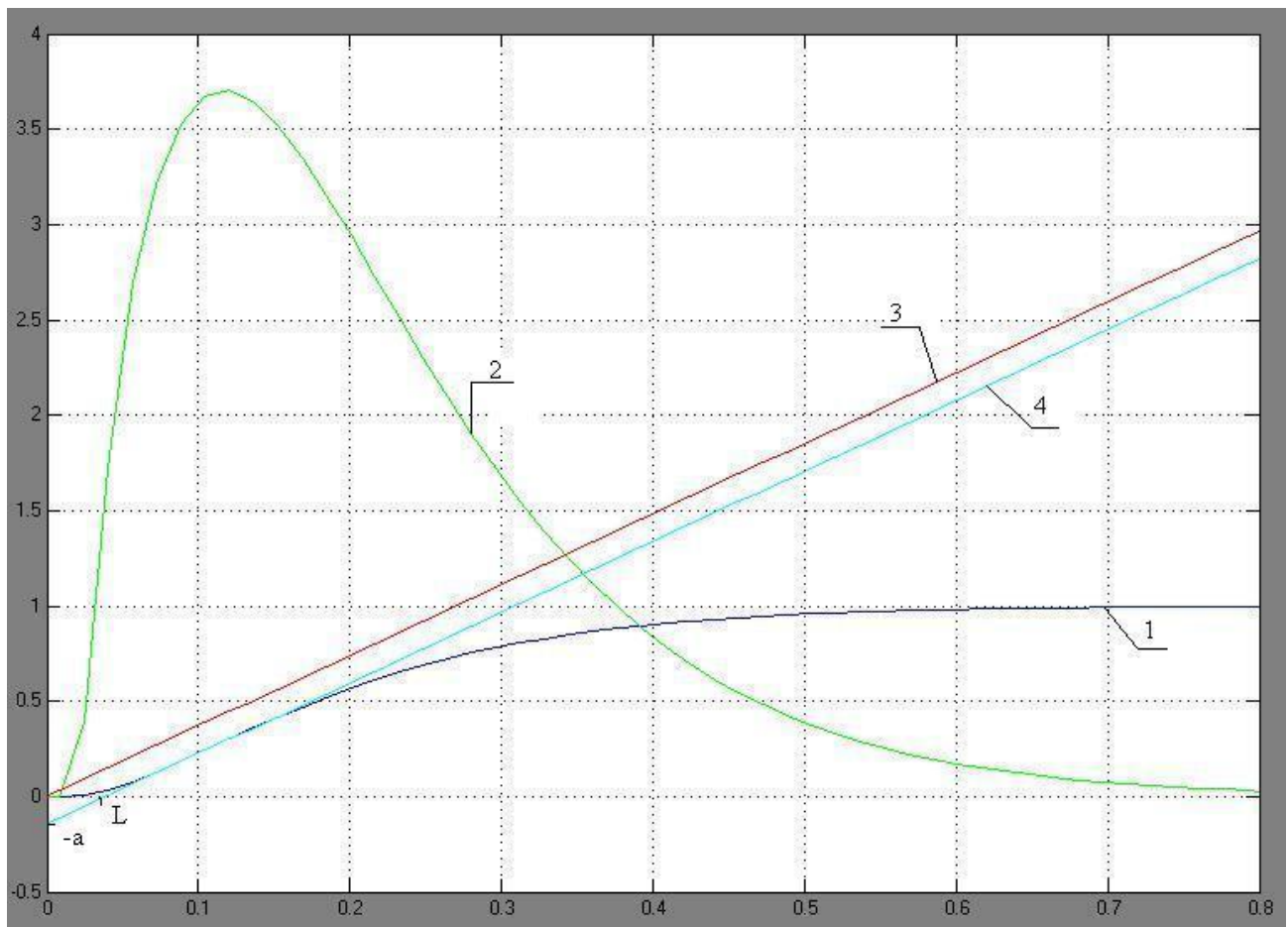
19	2	2	1	0,1
20	1	0,1	0,12	0,01
21	1,3	0,12	0,14	0,011
22	1,4	0,09	0,15	0,012
23	1,9	0,12	0,09	0,013
24	2	0,06	0,16	0,012
25	4	0,08	0,13	0,022
26	5	0,09	0,16	0,014
27	6	0,02	0,08	0,01
28	1	3	2	0,45
29	2	3	1	0,25
30	2	3	1	0,15

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ РАБОТЫ

- 3.1. Определить переходную характеристику объекта управления и её производную, используя модель разомкнутой системы без регулятора:
- 3.2. По максимальному значению производной найти точку перегиба переходной характеристики и построить в этой точке касательную к переходной характеристике:



- 3.3. Определить численные значения параметров a и L (смещение характеристики относительно начала координат по оси ординат и абсцисс соответственно) по графику построенной к переходной характеристике касательной.



4.4. Определить параметры ПИД – регулятора по формулам таблицы 1.

Управляющее воздействие $u(t)$, формируемое ПИД-регулятором, может быть представлено следующим образом:

$$u(t) = K_p * \varepsilon(t) + K_i * \int_0^t \varepsilon(\tau) d\tau + K_d * \frac{d\varepsilon}{dt}$$

Передаточная функция ПИД-регулятора:

$$W(s) = K_p + \frac{K_i}{s} + K_d * s$$

Таблица 1.

Формулы для расчёта параметров ПИД – регулятора по временному методу Зиглера - Никольса			
Регулятор	K_p	K_i	K_d
П	$1/a$		
ПИ	$0,9/a$	$3 * L/K_p$	
ПИД	$1,2/a$	$2 * L/K_p$	$0,5 * L * K_p$

4.5. Получить переходную характеристику замкнутой системы, с рассчитанными настройками ПИД-регулятора.

- 4.6. Эмпирически изменяя настройки ПИД регулятора в окрестностях полученных значений, добиться улучшения показателей качества системы.

5. СОДЕРЖАНИЕ ОТЧЕТА

- 5.1. Цель работы.
- 5.2. Порядок выполнения работы.
- 5.4. Результаты моделирования: переходные характеристики замкнутой системы до включения регулятора, с настройками ПИД-регулятора, рассчитанными по методу Зиглера-Никольса, с настройками ПИД-регулятора, найденными эмпирически.
- 5.5. Сравнительный анализ результатов моделирования.