Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Информатика и системы управления»

Кафедра «Автоматизированные системы обработки информации и управления»



**Отчет**

**Лабораторная работа № 4**

#### По курсу «Теория управления»

**«Синтез систем управления»**

**ИСПОЛНИТЕЛЬ:**

Белоусов Евгений

Группа ИУ5-51

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.

**ПРЕПОДАВАТЕЛЬ:**

Лукьянов В.В.

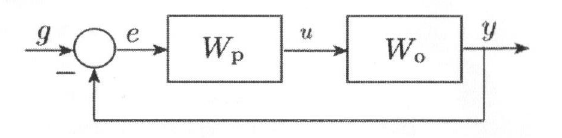
\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

"\_\_"\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2019 г.

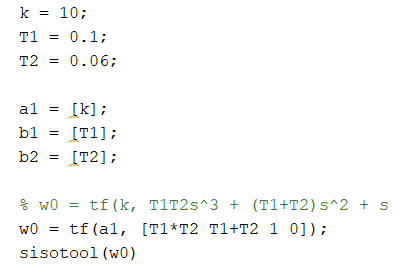
Москва 2019

**Цели работы:**

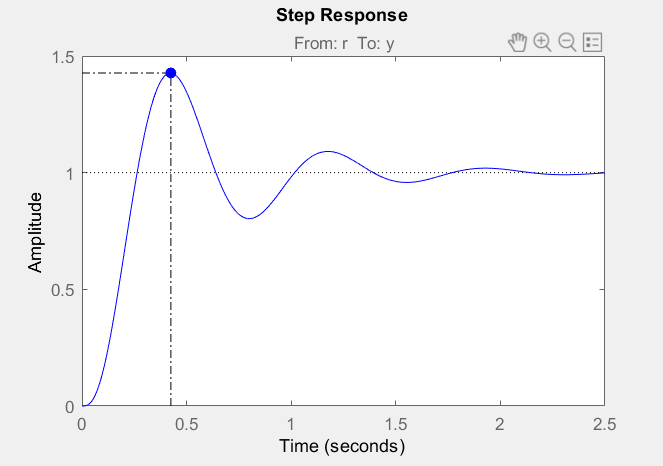
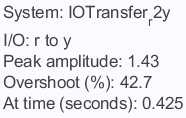
Изучение методов синтеза регуляторов для линейной непрерывной системы с помощью среды MATLAB

**Задачи работы**В работе рассматривается система управления с представленной структурной схемой:  
  
Объект регулирования описывается передаточной функцией:  
Рассмотреть данную систему при различных типах регуляторов.

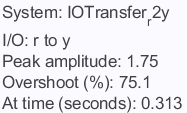
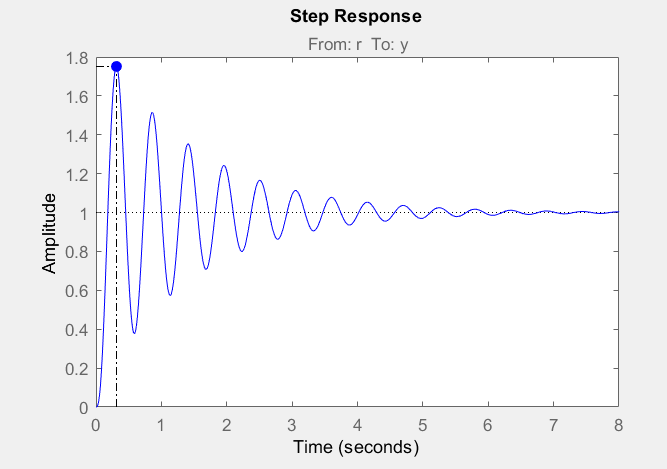
**Результаты исследований:**



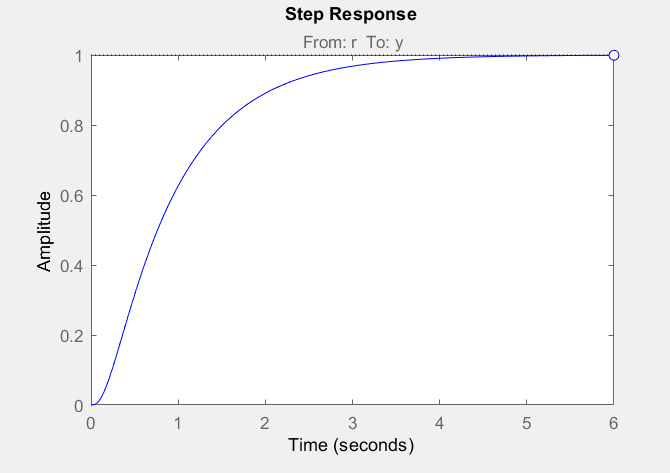
* Ввести передаточную функцию в командном окне как объект tf
* Запустить SISO Design Tool и загрузить данные из рабочего пространства
* Оценить переходный процесс для заданной системы (без изменения коэффициента усиления)

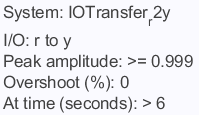
 

* Исследовать динамику замкнутой системы при различных значениях коэффициента усиления

Коэффициент усиления = 2 ****

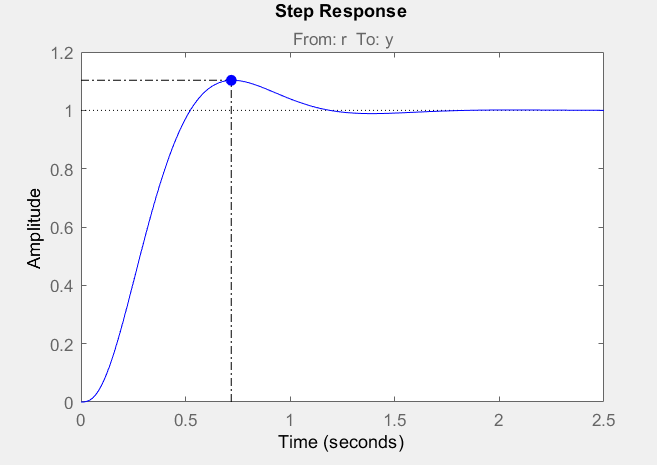
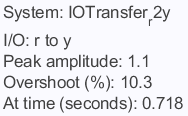
Коэффициент усиления = 0.1





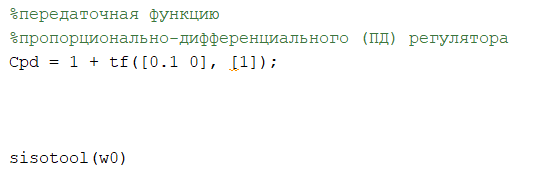
Как видим при меньшем коэффициенте усиления уменьшилась перерегулировка, но увеличилось время переходного процесса

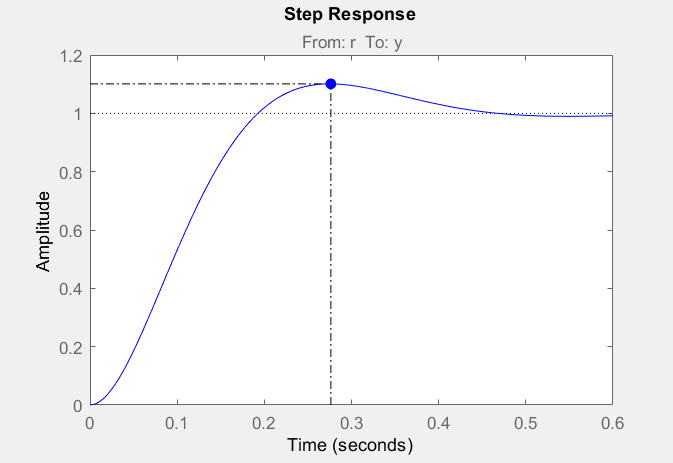
* Определить коэффициент усиления, при котором перерегулирование примерно равно 10%  
  Коэффициент усиления = 0.4

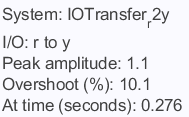
 

Как видим, время переходного процесса увеличилось, но повысилась степень устойчивости системы

* Ввести в командном окне передаточную функцию для пропорционально-дифференциального регулятора (ПД) и импортировать регулятор как базовую модель для блока C:

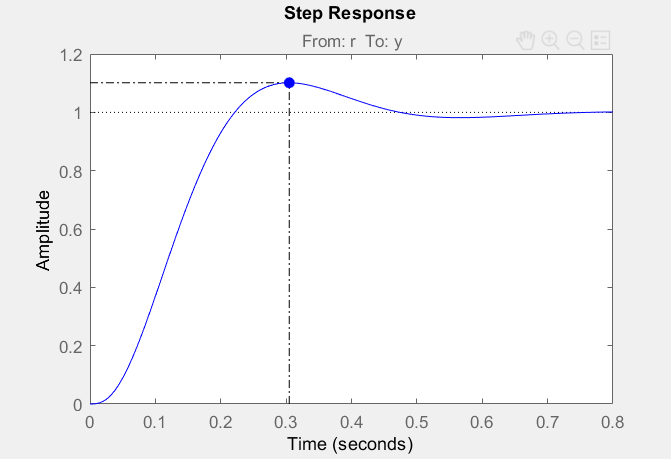
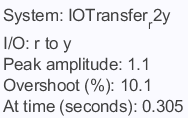


* Определить дополнительный коэффициент усиления, при котором перерегулирования примерно равно 10%  
  Дополнительный коэффициент усиления = 1.2  
   

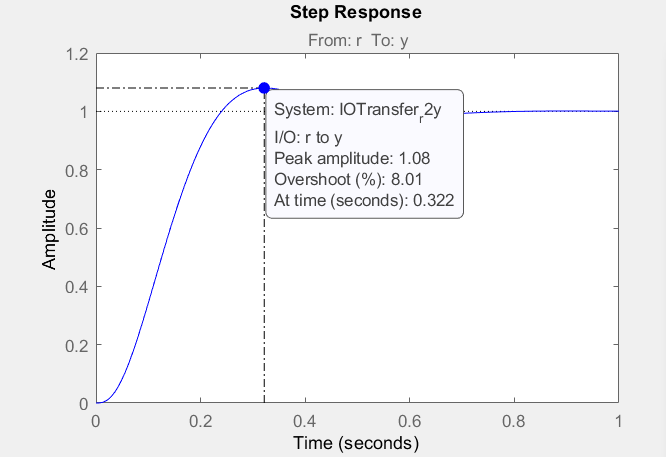


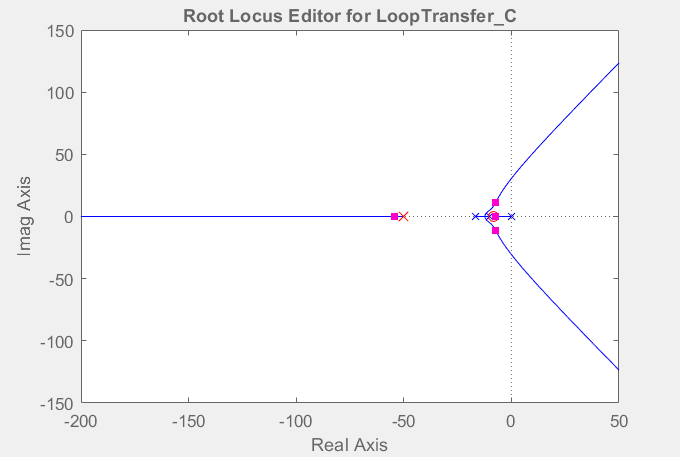
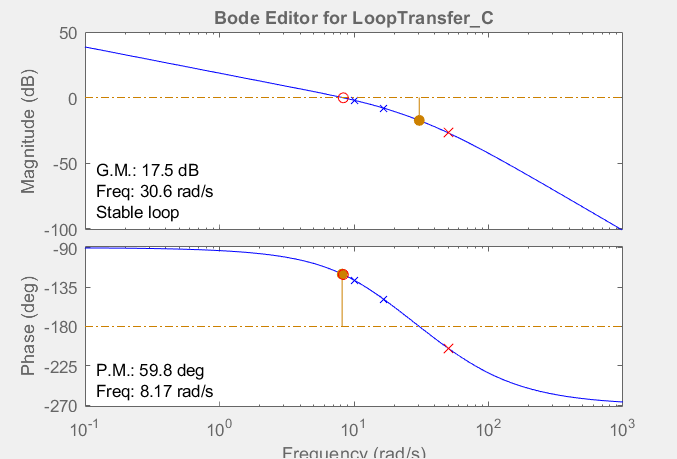
Время переходного процесса и запас устойчивости уменьшились

* Повторить предыдущие пункт с учетом физической реализуемости ПД-регулятора:  
  Дополнительный коэффициент усиления = 0.92

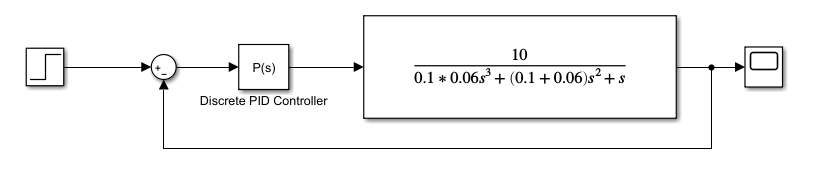
 

* Определить дополнительный коэффициент усиления, при котором время переходного процесса будет минимальным:  
  Дополнительный коэффициент усиления = 0.85

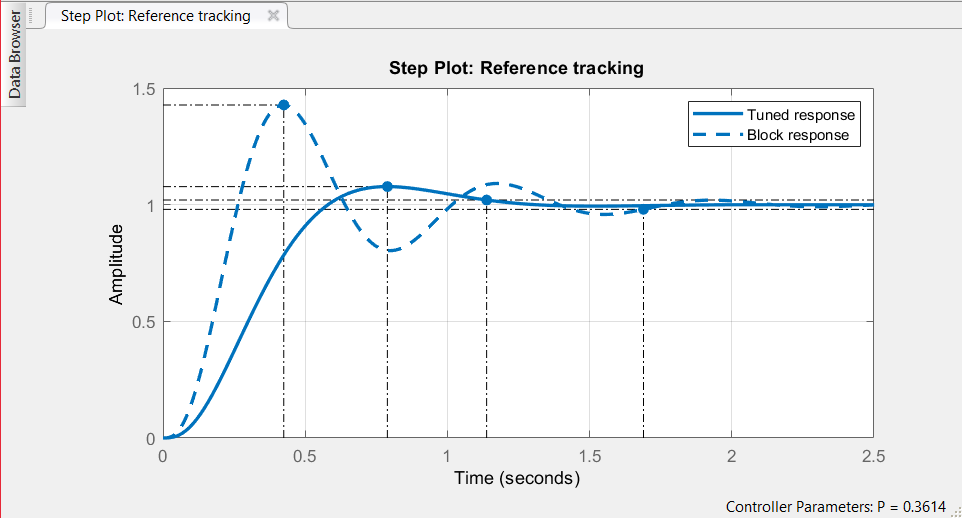
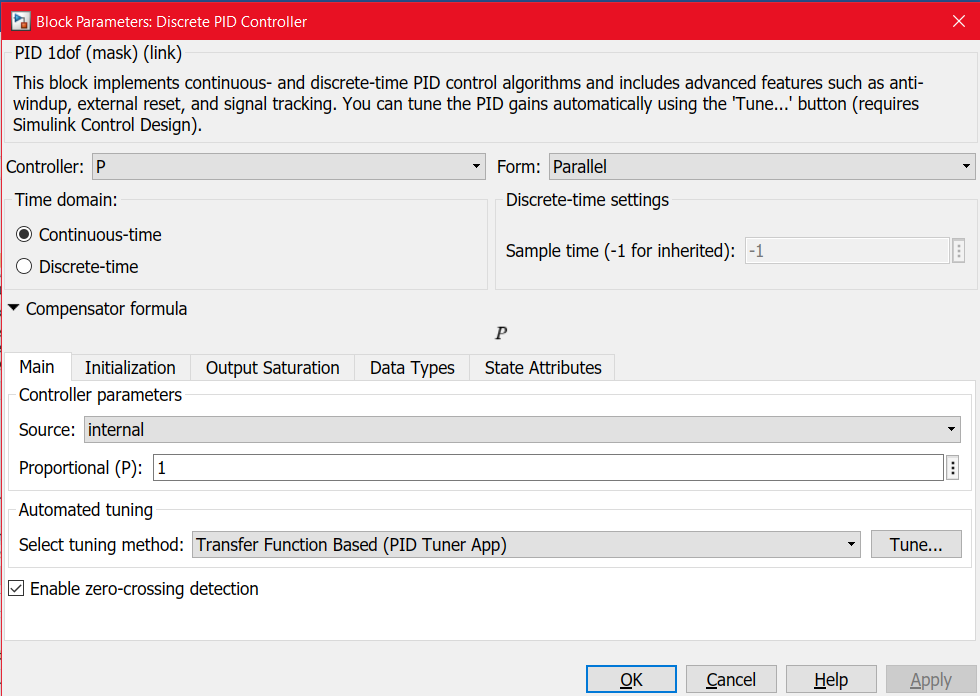
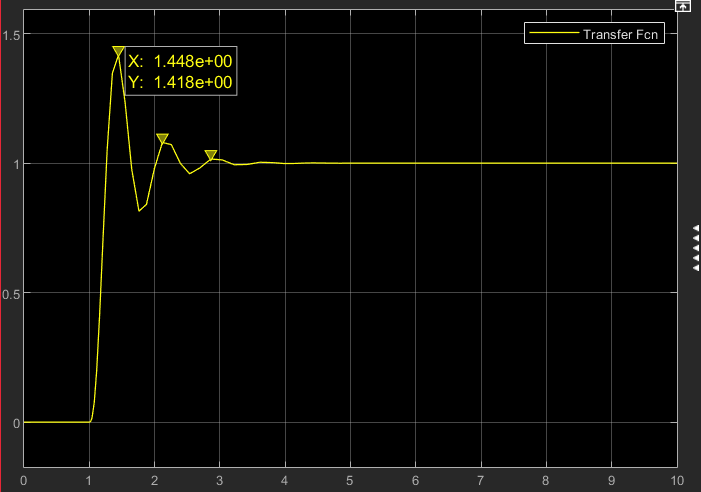


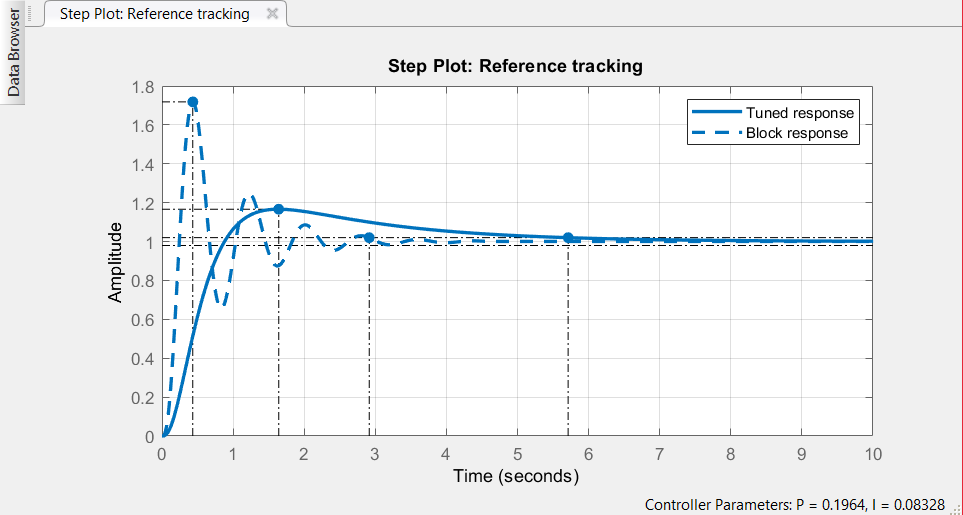
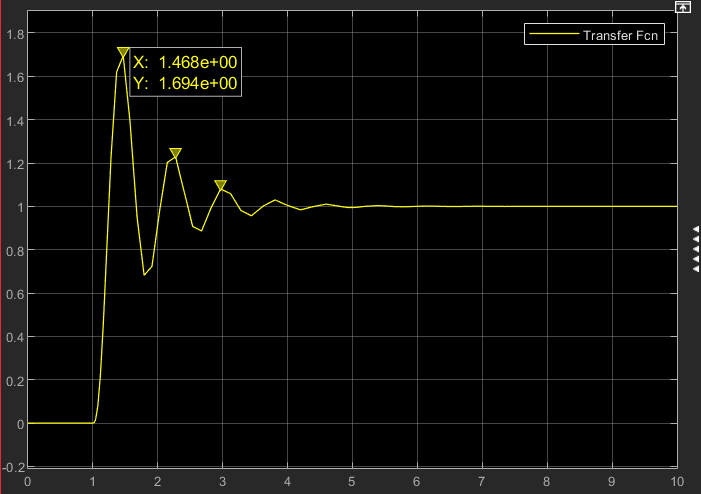
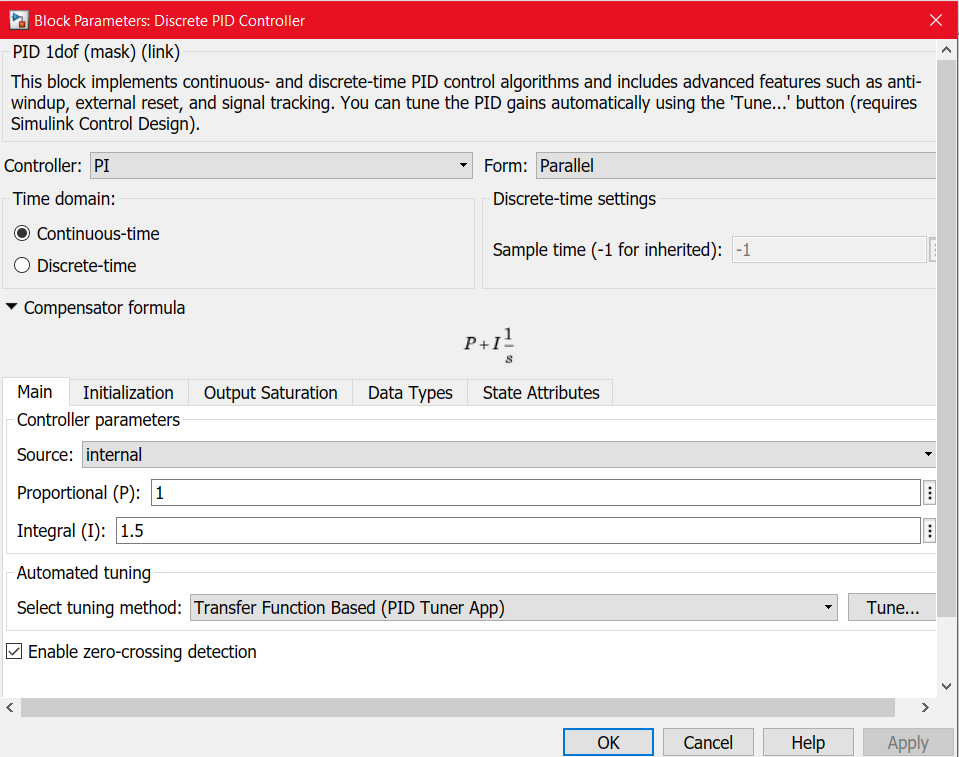
**Схема Simulink:**



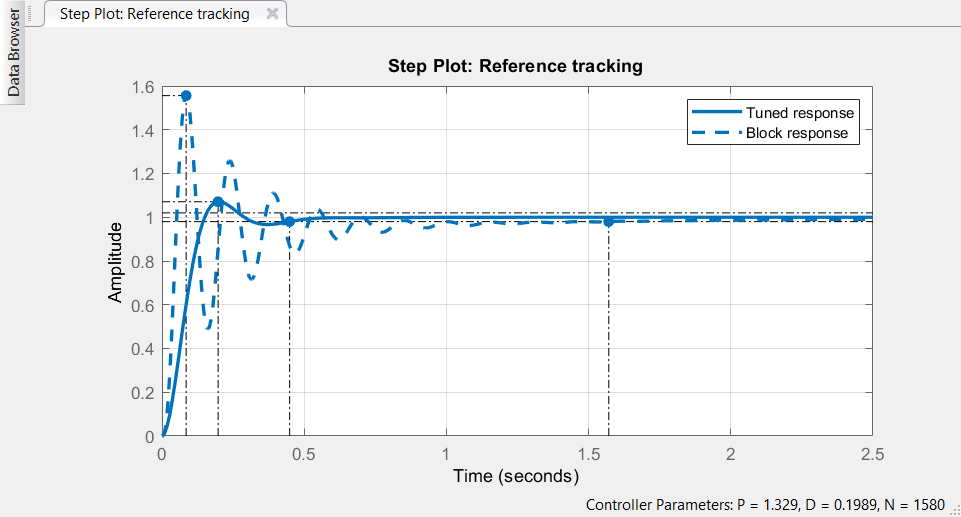
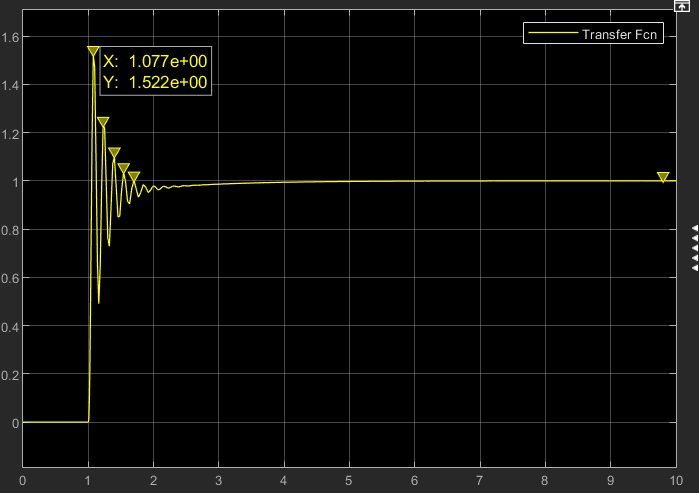
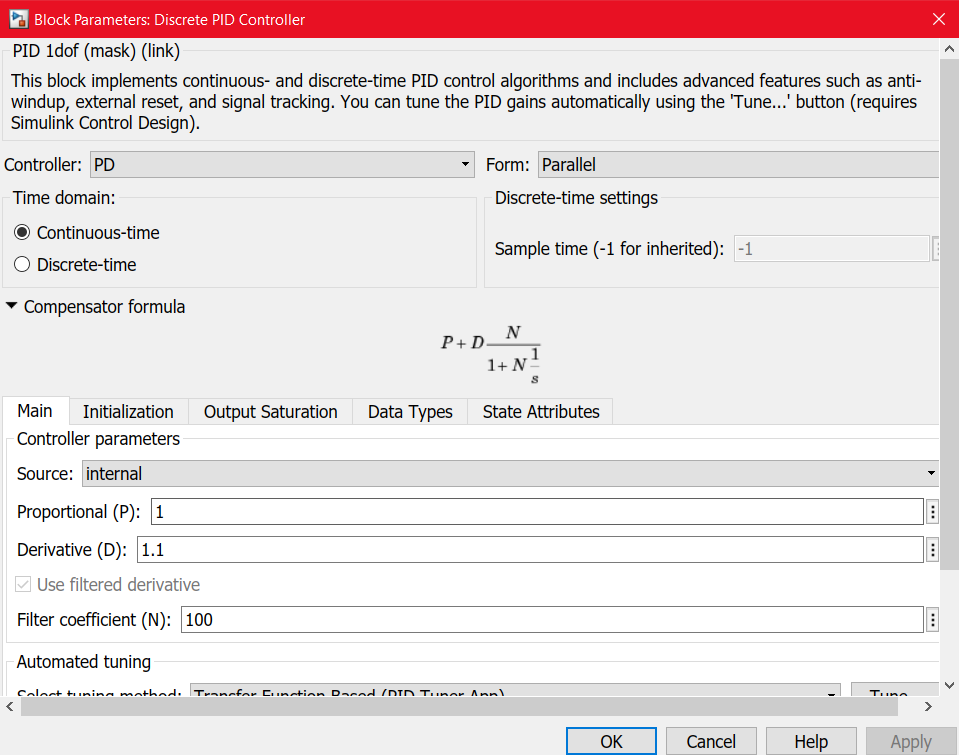
* **P-регулятор:**



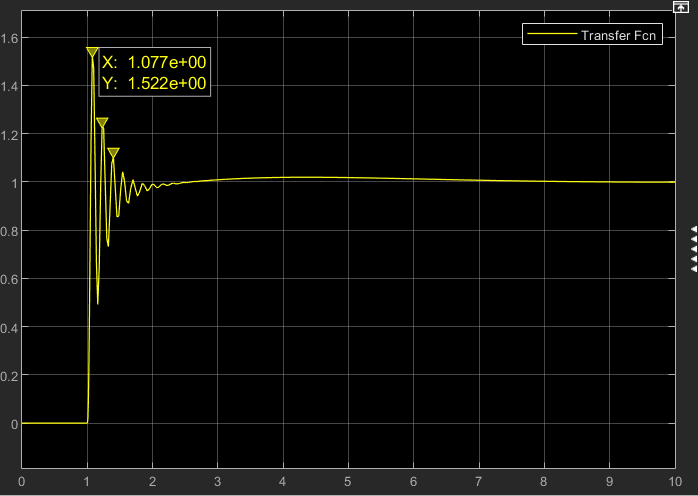
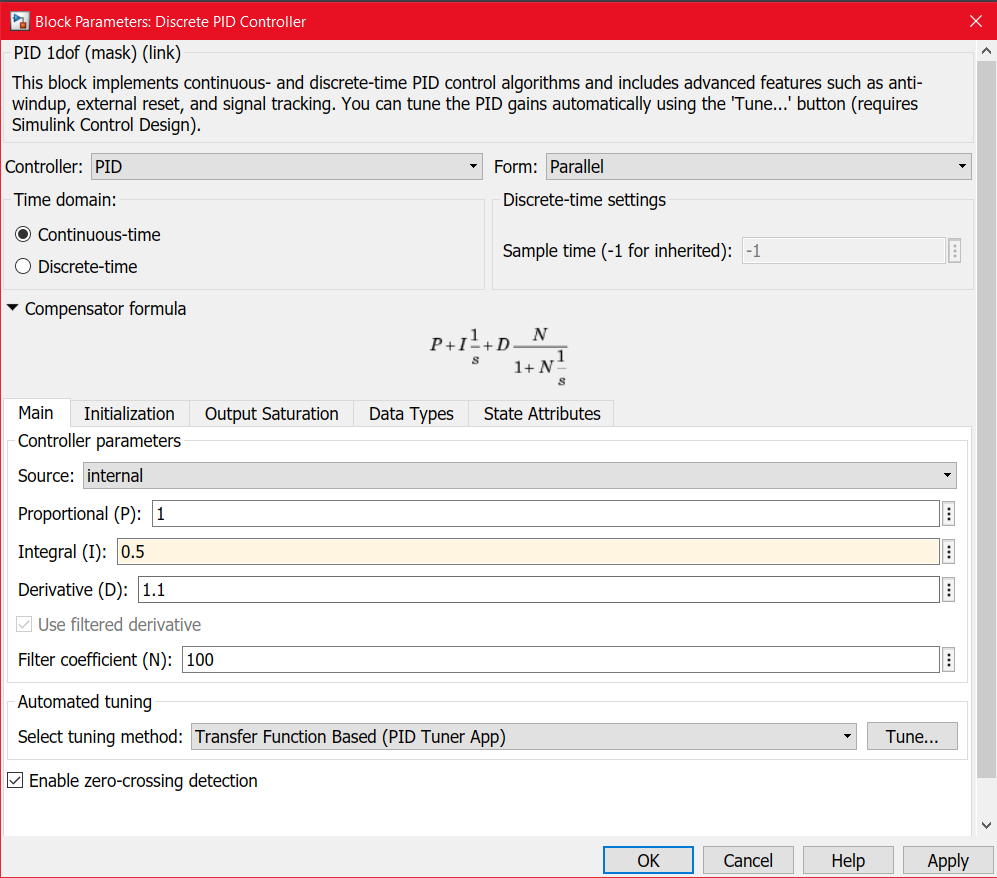
* **PI-регулятор:**

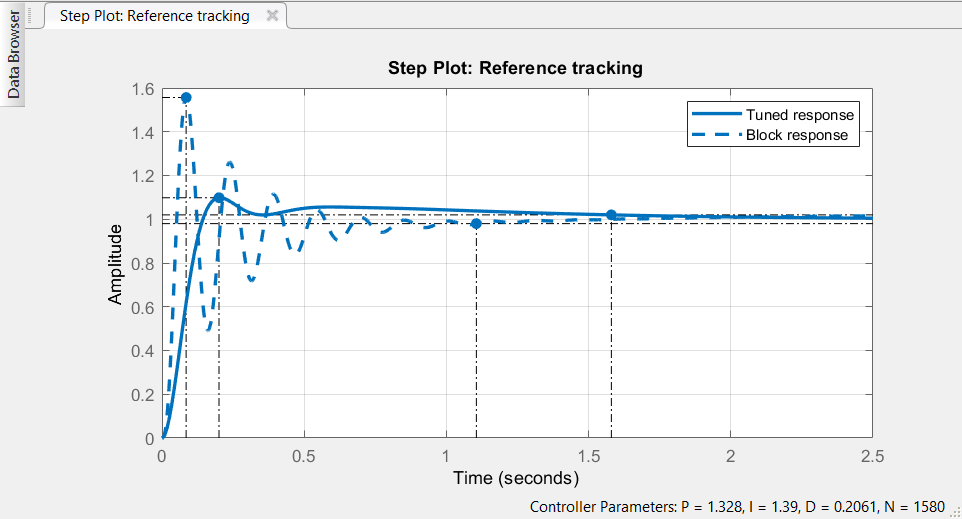


* **PD-регулятор:**



* **PID-регулятор:**





Результаты работы Simulink и SISO Design Tool практически совпадают

**4. Выводы**

Были изучены особенности различных регуляторов, а также произведена работы с ними в пакетах Simulink и SISO Design Tool

пропорциональный — 0,4

пд — 1.2

реальный пд — 0.92