

Основы теории управления
Лабораторная работа №2
Модифицированные ПИД-регуляторы

Цель работы: исследование методов построения систем регулирования с различными видами модифицированных ПИД-регулятора.

1. Исследование модификаций ПИД-регуляторов.

1.1. Взяв за основу схему с ПИД-регулятором, полученную в предыдущей лабораторной работе, создать две новые схемы (можно скопировать файл .slx) системы регулирования с ПИД регулятором:

- ПИ-Д регулятор;

(В этом виде ПИД-регулятора дифференциальная составляющая вычисляется не по ошибке слежения, а привязывается к цепи обратной связи)

- И-ПД регулятор.

(В этом виде ПИД-регулятора и дифференциальная, и пропорциональная составляющие вычисляются не по ошибке слежения, а привязывается к цепи обратной связи)

Примечание. В новых схемах нужно сделать жесткую привязку соответствующих коэффициентов ПИД-регулятора к цепи обратной связи. В учебной литературе, зачастую, при описании модификаций ПИД-регуляторов, используются схемы, в которых все составляющие управления умножаются на K_p , а интегральная и дифференциальная составляющие задаются не K_i и K_d (так называемая, параллельная форма), а величинами постоянных времени $1/T_i$ и $1/T_d$ (так называемая, стандартная форма). Использование параллельной формы упростит анализ результатов исследований и сравнения различных видов ПИД-регуляторов. Схемы обязательно должны быть в отчете.

1.2. Рассмотреть три вида полных (все коэффициенты не нулевые) ПИД-регулятора: ПИД, ПИ-Д, И-ПД. Для этого провести моделирование систем регулирования, задав все коэффициенты значениями по умолчанию (равны единице). Сделать выводы о том, как каждый вид модифицированных ПИД-регуляторов влияет на динамику системы слежения по сравнению с базовым ПИД-регулятором. Для сравнения сформировать следующую таблицу:

	ПИД	ПИ-Д	И-ПД
Статическая ошибка			
Перерегулирование			
Время пер. проц.			
Колебательность			
Характер управления			
Устойчивость			

- 1.3. Исследование влияния коэффициентов модифицированных ПИД-регуляторов. По аналогии с предыдущей лабораторной работой, промоделировать модифицированные ПИД-регуляторы с различными значениями коэффициентов и сделать качественные выводы о влиянии коэффициентов двух модифицированных ПИД-регуляторов на характеристики качества и динамику системы в целом.
- 1.4. Сформулировать итоговый обобщенный вывод о достоинствах и недостатках модифицированных ПИД-регуляторов.

Примечание. Наиболее информативные графики, по которым делаются выводы, вставить в отчет. Для каждого графика подписать для какого вида ПИД-регулятора и комбинации параметров он получен.

Варианты сохранения графиков в Score в графические файлы

1. В меню Score выбираем пункт меню File → Copy to Clipboard и затем вставляем картинку в любой графический редактор (черного фона не будет).
2. В меню Score выбираем пункт меню File → Print to Figure и затем уже в окне Figure выбираем пункт меню File → Save As и выбрав нужный формат сохраняем картинку (черный фон у области графика останется, если в фигуре не менять).
3. В меню Score выбираем пункт меню View → Style и устанавливаем нужные цвета.

Примечание по настройке всех графиков в Score.

В открытом Score выбираем пункт меню View → Configuration Options, после чего обязательно подписываем все оси, согласно требованиям в отчете. Поскольку графика два, то чтобы подписать YLabel у каждого на вкладке Display нужно выбрать Active Display с соответствующим номером.

Вопросы для подготовки к защите лабораторной работы

1. В чем заключается задача регулирования?
2. В чем особенности синтеза системы регулирования с использованием ПИД-регулятора?
3. Как каждый коэффициент ПИД-регулятора влияет на показатели качества замкнутой системы?
4. Зачем необходимо применять модифицированные ПИД-регуляторы?
5. В чем достоинства и недостатки ПИ-Д регулятора?
6. В чем достоинства и недостатки И-ПД регулятора?