**Параметрический синтез и исследование цифровой системы управления с ПД-регулятором и объектом в виде последовательно включенных апериодического и интегрирующего звеньев из условия обеспечения заданного по качеству переходного процесса.**

* 1. Снять временные диаграммы, иллюстрирующие работу цифрового Д-регулятора при постоянном и линейно нарастающем входных воздействиях на входе регулятора для случая вычислительной задержки ε = 0. Представить схему модели.
  2. Проанализировать работу разомкнутой системы «Цифровой ПД-регулятор – апериодическое звено первого порядка с постоянной времени *Т* и единичным коэффициентом передачи» в режиме компенсации постоянной времени *Т* при значениях коэффициента *Кд = Т/Т0* и *Кд = 1/(ехр(Т0/Т)-1)*. Снять временные диаграммы работы.
  3. Построить непрерывную модель цифрового ПД-регулятора, учитывающую неполную компенсацию цифровым регулятором постоянной объекта *Т.*

Определить величину малой некомпенсированной постоянной *Тµr*, учитывающей в непрерывной модели неполную компенсацию цифровым ПД-регулятором постоянной объекта *Т*. Искомая величина *Тµr* определяется в режиме моделирования, когда процессы в исследуемой цифровой системе и эквивалентной модели максимально приближены друг к другу. Максимальное приближение процессов имеет место при минимальном значении функционала

*F = ʃ abs(y – yэ(Тµr i))dt*,

где *y –* процесс в цифровой системе, *yэ(Тµr i) –* процесс в эквивалентной системе при некотором значении постоянной *Тµr*.

Результаты моделирования занести в таблицу 1, построить зависимость *F = φ(Тµr i)*.

Режим моделирования *Т0 = 1; Т = 5-10; Тµr = (0.1, 0,4, 0,9)Т0.* Снять временные диаграммы, иллюстрирующие работу. Представить схему модели.

Таблица 1.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Тµr* | *0,1Т0* | *0,4Т0* | *0,9Т0* |
| *F* |  |  |  |

1. **Синтез системы с использованием эквивалентной непрерывной модели системы, учитывающей динамические свойства цифрового ПД-регулятора для случая вычислительной задержки ε = 0.**

* 1. Построить эквивалентную модель и осуществить ее настройку на «оптимум по модулю».
  2. Построить полную эквивалентную модель системы, учитывающую динамические свойства цифрового ПД-регулятора в виде системы, содержащей объект управления, аналоговый П-регулятор, компенсирующий постоянную времени *Т* ПД-регулятор, а также находящееся в цепи обратной связи апериодическое звено первого порядка с единичным коэффициентом передачи и постоянной времени *Тзап*. Величину постоянной времени *Тзап* считать равной *Т0/2.*
  3. Осуществить настройку полной эквивалентной модели системы на «оптимум по модулю» при малой некомпенсированной постоянной времени, определяемой на основании соотношения *Тµ = Тµr* + *Тзап.* Снять осциллограммы переходных процессов для значений *Т0 = 1, 0.5; Т1 = 10, 5;* параметры переходных процессов занести в таблицу 2. Представить схему модели.

Таблица 2.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Т1* | *Тµ* | *tp1, с* | *tp2, с* | *Δу, %* |
| *Т1 = 10* |  |  |  |  |
| *Т1 = 5* |  |  |  |  |

1. **Синтез системы с использованием эквивалентной непрерывной модели системы, учитывающей динамические свойства цифрового ПД-регулятора для случая вычислительной задержки ε = *Т0*.**

* 1. Снять временные диаграммы, иллюстрирующие работу цифрового ПД-регулятора при постоянном и линейно нарастающем входных воздействиях на входе регулятора для случая вычислительной задержки ε = *Т0*. Представить схему модели.
  2. Построить цифровую модель системы и полную эквивалентную модель, учитывающие вычислительную задержку ε = *Т0*.
  3. Осуществить настройку полной эквивалентной модели системы на «оптимум по модулю» при малой некомпенсированной постоянной времени, определяемой на основании соотношения *Тµ = Тµr* + *Тзап + Т0*. Снять осциллограммы переходных процессов для значений *Т0 = 1; 0.5; Т1 = 10, 5;* параметры переходных процессов занести в таблицу 3. Представить схему модели.

Таблица 3.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *Т1* | *Тµ* | *tp1, с* | *tp2, с* | *Δу, %* |
| *Т1 = 10* |  |  |  |  |
| *Т1 = 5* |  |  |  |  |

1. **Осуществить синтез системы из условия обеспечения в ней «биномиальной настройки» и провести моделирование согласно пп.2, 3.**