

Практика 1. ПИД-регулятор в среде Simulink

Часть 1. Модель

1. Реализовать динамическую модель объекта относительно начального положения равновесия.
 - a. Модель давления сепаратора (Па) в зависимости от положения клапана (%).
Начальное положение: PV = 800 000 Па, OP = 50%.

$$W(p) = \frac{-5000}{0.3p + 1}$$

- b. Модель уровня сепаратора (%) в зависимости от положения клапана (%).
Начальное положение: PV = 50%, OP = 50%.

$$W(p) = \frac{-4}{2000p + 1}$$

2. Проверить корректность модели
 - a. При подаче OP = 50% выход объекта не меняется и соответствует начальному положению
 - b. Проверить, что при изменении OP на 10% (увеличении, уменьшении) PV изменяется в направлении, соответствующем физике процесса.

Часть 2. ПИД-регулятор

1. В соответствии с видом статической характеристики объекта управления, определить способ действия регулятора (прямой, обратный)
2. Исходя из возможного диапазона PV, OP задаться диапазонами PVmin/PVmax, OPmin/OPmax.
3. Реализовать ПИД-алгоритм в блоке Embedded Matlab Function
 - a. с нормировкой PV, OP
 - b. с ограничением насыщения И-составляющей
 - c. с возможностью задания способ действия регулятора (прямой, обратный)
 - d. с возможностью задавать период дискретизации как параметр алгоритм
4. Выбрать достаточный период дискретизации для обоих контуров регулирования. Подключить дискретный регулятор к непрерывной модели, используя блок Zero Order Hold, в котором указать выбранный период дискретизации.
5. Настроить ПИ-регулятор методом перебора:
 - a. Отключить И-составляющую
 - b. Задать малое значение Kп, при котором нет перерегулирования. Увеличивать Kп до тех пор, пока не появится перерегулирование
 - c. При необходимости, добиться отсутствия статической ошибки за счет подбора времени интегрирования Ти.
6. Выполнить проверки реализации регулятора:
 - a. Убедиться, что период дискретизации не влияет на переходной процесс (в реализации алгоритма этот период корректно учтен)
 - b. Добиться условия насыщения И-составляющей регулятора (при необходимости, ухудшить его настройки). Убедиться, что насыщения И-составляющей не происходит.