

Д.А. Гринюк, И.Г. Сухорукова, И.О. Оробей

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА РЕГУЛИРОВАНИЯ ОБЪЕКТОВ С НЕСИММЕТРИЧНОЙ ДИНАМИКОЙ

Объекты управления в промышленности являются нелинейными. Однако чаще всего при решении задач управления используются приемы нахождения эквивалентных аппроксимаций для использования теории линейных систем управления. Очень часто такой подход является более чем рациональным. В тоже время, современные средства управления позволяют повысить качество регулирования и учитывать нелинейные особенности объектов. Зачастую, при широком диапазоне управляющих воздействий встречаются варианты объектов с несимметричной динамикой. К ним можно отнести системы стабилизации температуры, уровня, концентрации и т. д. Такие же особенности проявляются при изменении влияния силы тяжести при движении летательных аппаратов.

Настройка обычно происходит с позиции обеспечения робастности системы стабилизации. Это приводит к разному качеству переходных процессов в зависимости от изменения сигнала задания. Для исключения данного эффекта возможны различные подходы. Наиболее простым решением в задачах стабилизации является изменение настроек регулятора в зависимости от значения выходной переменной или направления ее изменения.

Рассмотрим апериодический объект второго порядка с переменными постоянными времени. Диапазон изменения постоянных времени 30–50 и 80–160. Коэффициент усиления постоянный. Структура объекта, результат моделирования и аппроксимация представлены на рис. 1–2. По полученным временным характеристикам была проведена идентификация постоянных времени методом наименьших квадратов. Вариации параметров передаточной функции оказалась достаточно существенной (Табл. 1).

Для настройки объекта управления был использован метод минимизации интегральных критериев. Работа ПИД-регулятора при оптимизированных интегральному критерию настройках представлена рис. 3.

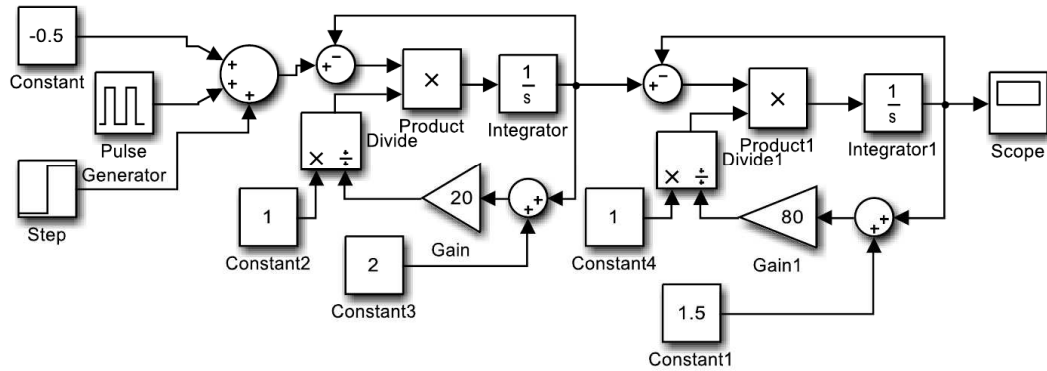


Рис. 1. Моделирование объекта с нелинейной динамикой

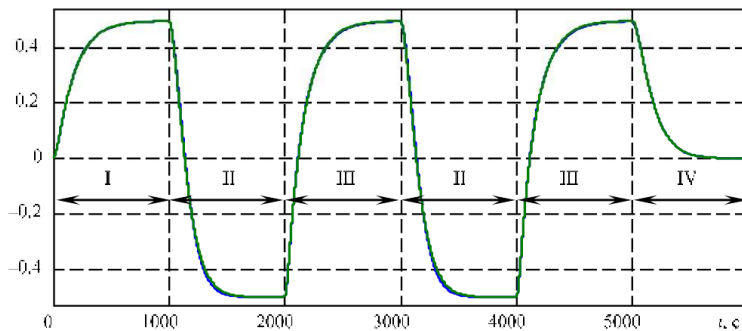


Рис. 2. Переходные характеристики объекта и результат идентификации звеном второго порядка

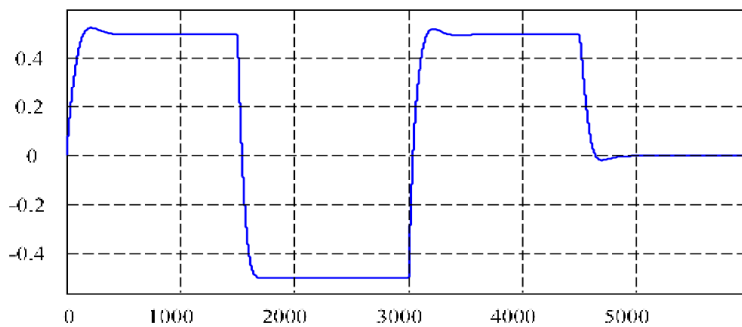


Рис. 3. Переходные процессы при настройке объекта по интегральным критериям

Табл. 1 Результаты идентификации

Параметры модели	Номер участка идентификации			
	I	II	III	IV
T_1	153,5	80,69	143,6	120,2
T_2	31,02	80,69	14,98	64,40

Для повышения качества управления объектов с подобными свойствами, рационально использовать ПИД регуляторы с изменяющимися коэффициентами, не только в зависимости от сигнала задания, реализовав например табличное управление, но и в зависимости от градиента управляющего воздействия на объект управления или направления изменения управляющего воздействия.