**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Санкт-Петербургский государственный**

**электротехнический университет**

**«ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)**

**Кафедра САУ**

отчет

**по лабораторной работе № 1**

**по дисциплине «Нелинейное и адаптивное управление в технических системах»**

Тема:СИНТЕЗ И ИССЛЕДОВАНИЕ АДАПТИВНЫХ СИСТЕМ С ПАРАМЕТРИЧЕСКОЙ АДАПТАЦИЕЙ ДЛЯ ОБЪЕКТОВ ПЕРВОГО ПОРЯДКА

Вариант 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Студент гр. 9492 |  | Викторов А.Д. |
| Преподаватель |  | Нгуен Зуи Хань |

Санкт-Петербург

2024

Цель работы: овладение навыками исследования адаптивной системы, исследование эффективности адаптивного управления при изменении параметров уравнений его настроек и исследование возможностей адаптивного управления по стабилизации объекта управления.

**Ход работы**

Построим и исследуем моделированием систему, сравним ее динамику с эталонной моделью. . Схема системы представлена на рисунке 1.

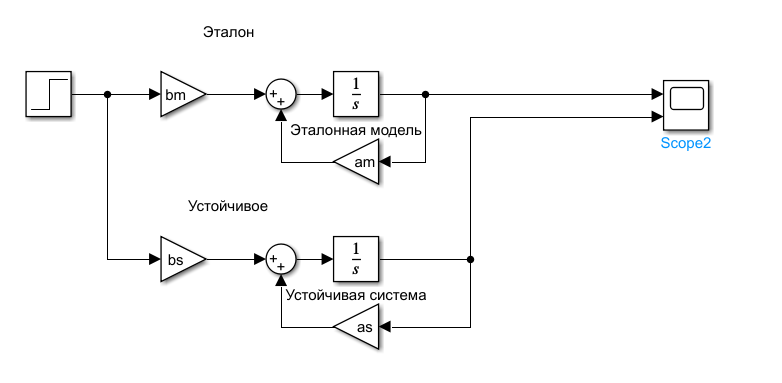


Рисунок 1 - Схема системы

Сравнение динамики можно осуществить, сравнив графики переходных процессов (см. рис. 2).

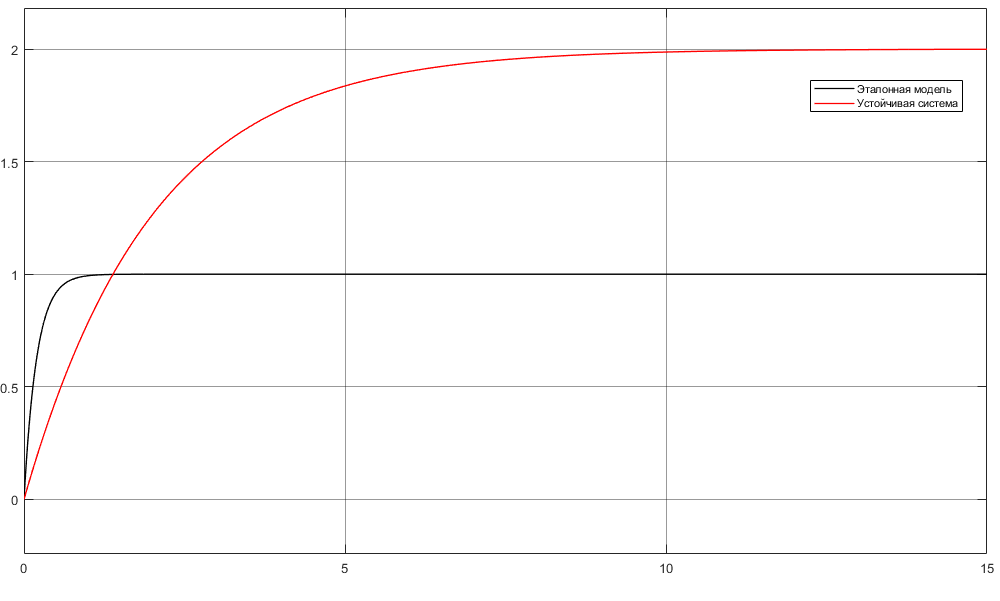


Рисунок 2 - График переходных процессов систем

Из сравнения графиков переходного процесса можно сделать вывод, что динамика устойчивой системы примерно в 10 раз хуже динамики эталонной модели, а установившееся значение в два раза больше.

Построим адаптивное управление с настройками . Модель системы с адаптивным управлением представлена на рисунке 3.

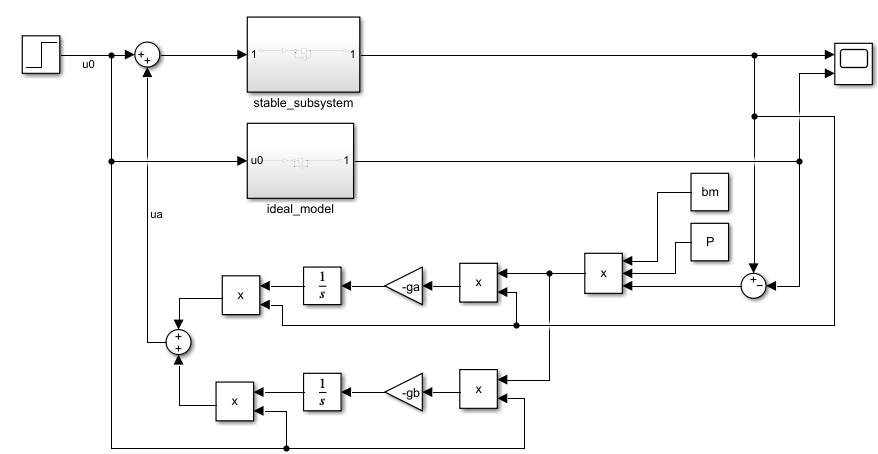


Рисунок 3 - Модель системы с адаптивным управлением

Блоки *stable\_subsystem* и *ideal\_model* представляют собой устойчивую систему – объект управления и идеальную систему – эталонная модель соответственно. Структура обеих систем одинаковая и представлена на рисунке 4.

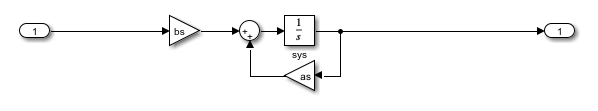


Рисунок 4 - Структура ОУ и эталонной модели.

Промоделировав данную систему, получим график переходного процесса (см. рис. 5). По графику видно, что такой способ управления позволил улучшить динамику объекта управления, уменьшить перерегулирования и установить установившееся значение в нужную величину.

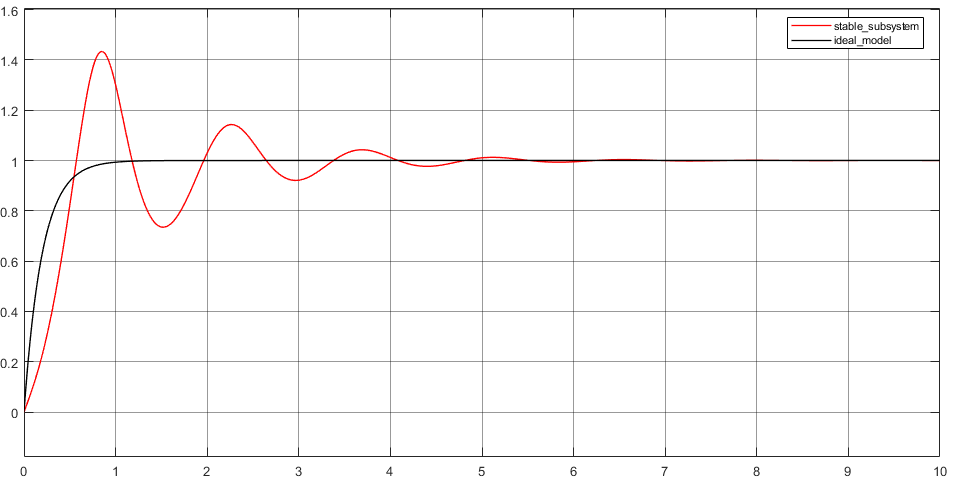


Рисунок 5 - Переходный процесс системы с адаптивным управлением

Путем подбора коэффициентов  можно менять динамику объекта управления, что и продемонстрировано на рисунке 6.

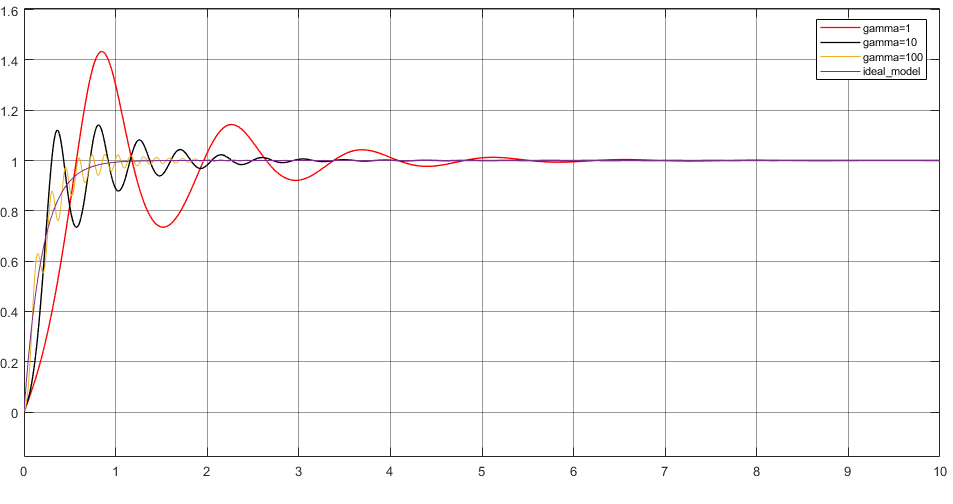


Рисунок 6 - Сравнение переходных процессов

На рисунке 6 можно увидеть четыре графика переходных процессов – эталонной модели и одинаковых ОУ с коэффициентами  равных соответственно 1, 10 и 100. Не сложно заметить, что от величины коэффициентов зависит степень приближения графика переходного процесса объекта управления к переходному процессу эталонной модели.

Повторим эксперимент для объекта управления представляющего собой неустойчивую систему. Структура 

