Санкт-Петербургский Национальный Исследовательский Университет Информационных Технологий, Механики и Оптики

Факультет

Систем управления и робототехники

Адаптивное и робастное управление

Лабораторная работа №12

Адаптивное воспроизведение внешних воздействий

Вариант 2

Студенты: Петрошенок Л.Д.

Черниговская У.Я.

Группа: R34402

Преподаватель: Парамонов А.В.

Санкт-Петербург

2021г.

Цель работы:

Освоение принципа адаптивной компенсации возмущения на примере решения задачи стабилизации многомерного линейного объекта.

Исходные данные:

Рассмотрим задачу управления объектом

Цель задачи: построить управление, обеспечивающее ограниченность всех сигналов и слежение выхода объекта за эталонным сигналом так, чтобы

*Вход g – выход? W(s) нули*

*3 г – 2^3=8*

*Так как условие: ограниченность – значит входной не может быть с0+с1+с2sinwt*

*Что нужно подать на вход чтобы на выходе был sin3t*

*Нули не должны совпадать с генератором*

*Не должны быть на мнимой оиси*

мультисинусоидальное задающее воздействие с неизвестными амплитудами, частотами и фазами гармоник.

***Проверим объект на предмет управляемости.***

Ранг матрицы управляемости равен двум, следовательно, объект полностью управляемый.

***Построим матрицу линейных обратных стационарных связей K с помощью метода модального управления.***

Так как желаемое перерегулирование равно 0%, будем использовать полином Ньютона.

Время переходного процесса для системы с нормированным полиномом Ньютона второго порядка составляет 4.8 c.

Определим среднегеометрический корень по формуле:

Полином Ньютона для системы второго порядка имеет вид:

Найдем коэффициент искомого полинома по формуле

Найдем коэффициент искомого полинома по формуле

Тогда искомый полином примет вид:

Построим матрицу желаемого качества поведения системы при отсутствии возмущения:

Выберем

Пара матриц полностью наблюдаемая.

Найдем матрицу из решения уравнения Сильвестра:

Найдем матрицу :

***Синтезируем фильтр, формирующий вектор ξg***

Функция измеряема и может быть представлена в виде решения линейного однородного дифференциального уравнения.

На основе принципа параметризации представим величину g

*Вектор является измеряемым вектором состояния фильтра*

Получим канонически управляемую форму модели ВСВ генератора:

Ошибка по состоянию:

Ошибка по выходу:

Неадаптивное управление

Матрицы и удовлетворяют уравнениям вида

матрицы состояния генератора задающего воздействия

гурвицева матрица

неизвестные постоянные величины.

Рассчитаем и получим производную ошибки

новый вектор неизвестных параметров

Так как неизмеряемый, тогда рассчитаем ошибку выхода

устойчивая передаточная функция стабилизированной части системы

***Построим и промоделируем замкнутую систему, включающую***

Объект

Настраиваемый регулятор

Фильтр

Алгоритм адаптации с расширенной ошибкой

Задающее воздействие

***Для двух различных коэффициентов адаптации γпостроим графики.***

На первом графике представить ошибку слежения ε. На втором графике ⎯управляющее воздействие u.

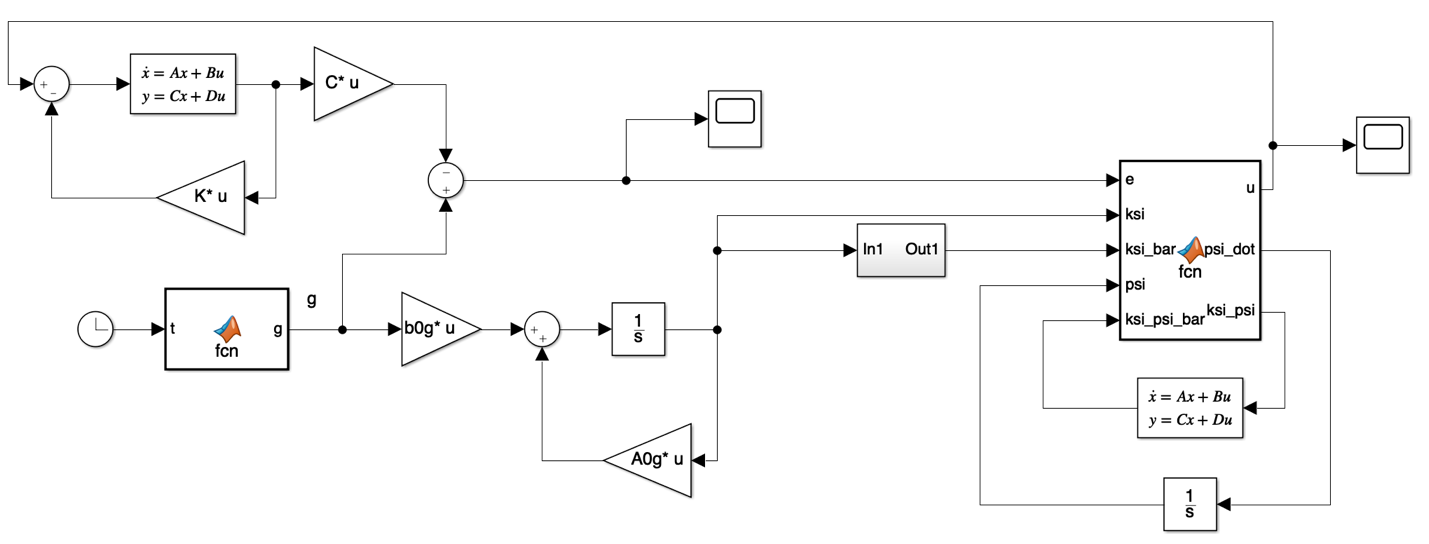
**

Рис. 1. График замкнутой системы, включающая объект, настраиваемый регулятор, фильтр и алгоритм адаптации с расширенной ошибкой

Пусть коэффициент адаптации γ= 100

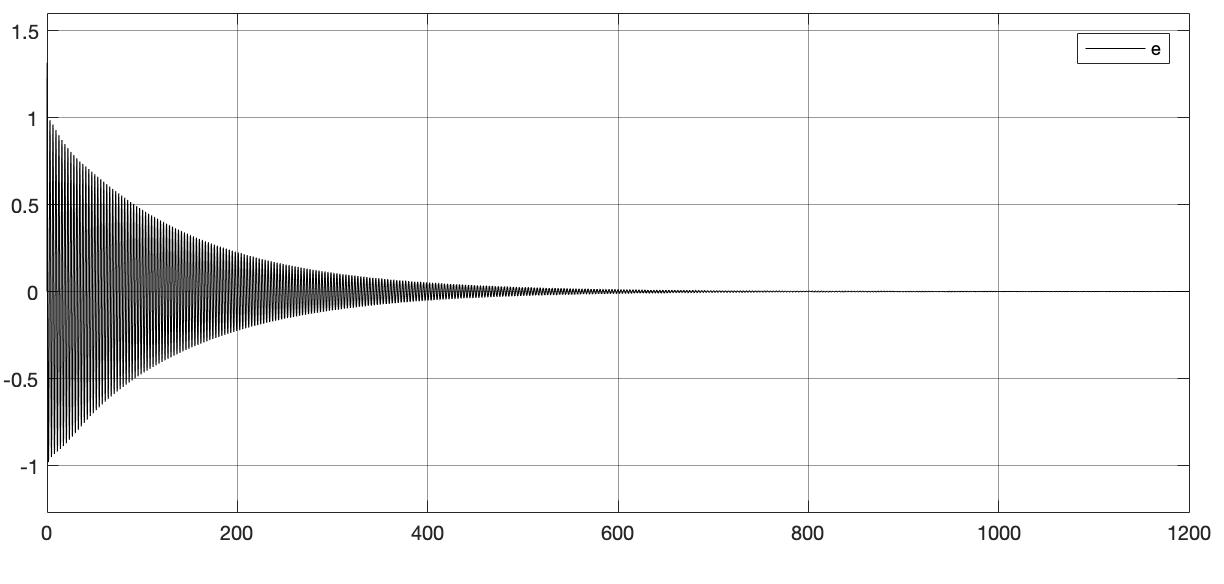


Рис. 2. Ошибка слежения

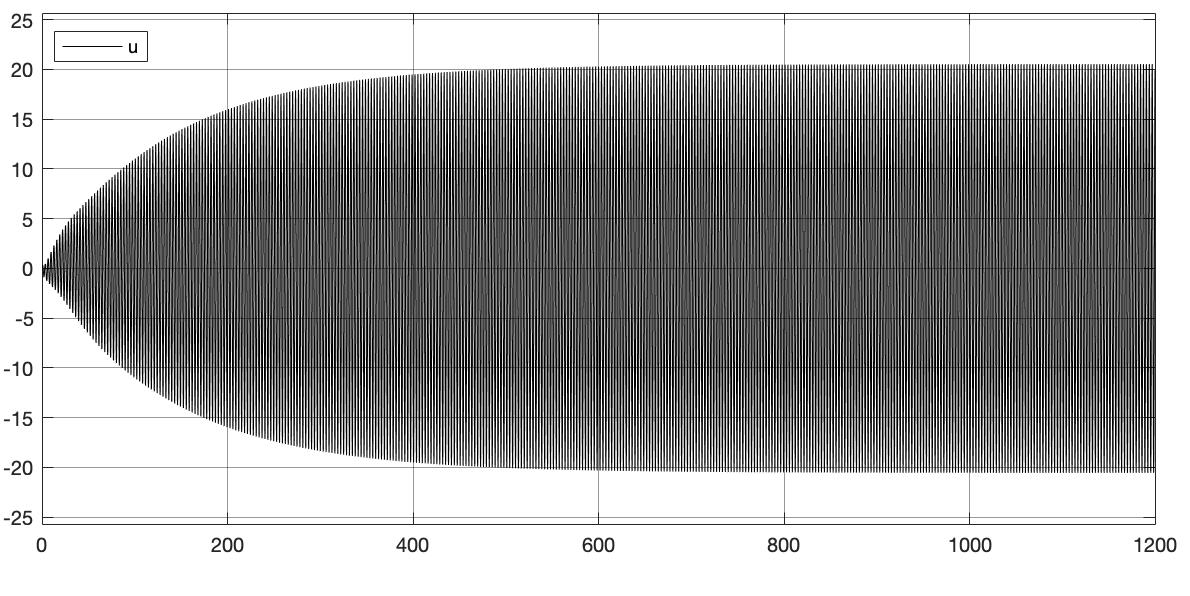


Рис. 3. Управляющее воздействие

Пусть коэффициент адаптации γ= 1000

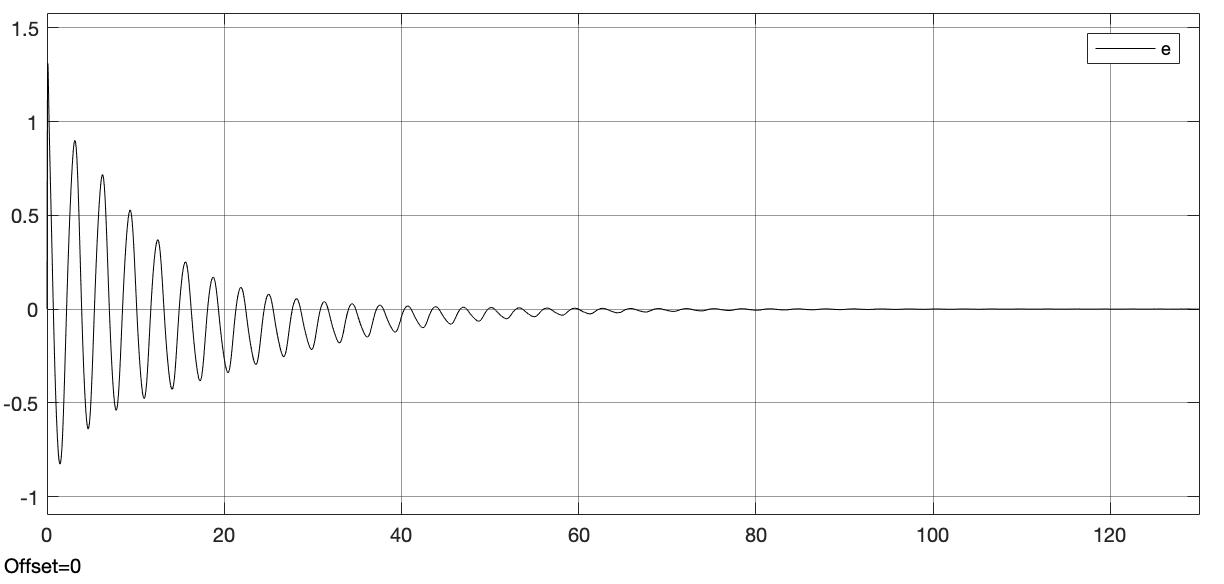


Рис. 4. Ошибка слежения

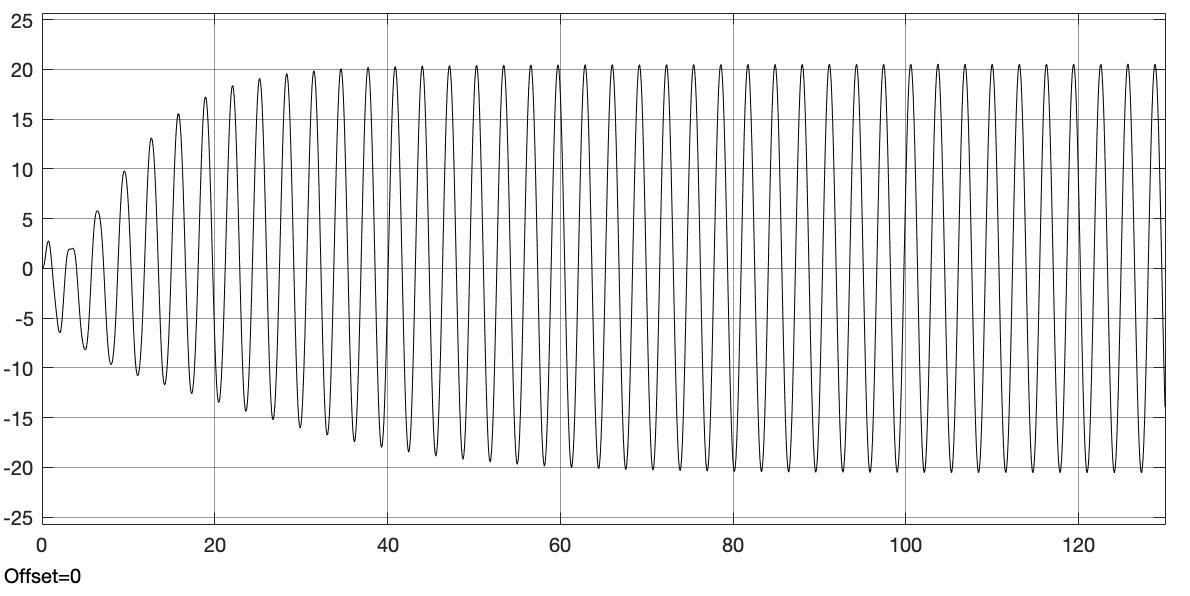


Рис. 5. Управляющее воздействие

***Вывод***

При увеличении коэффициента адаптации γ время переходного процесса уменьшается.