

МОДАЛЬНОЕ УПРАВЛЕНИЕ СЛОЖНЫМ ОБЪЕКТОМ С КОМПЕНСАЦИЕЙ НЕИЗМЕРЯЕМЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ

Решается задача синтеза модального регулятора для сложного объекта с применением наблюдателя, а также встраивание в наблюдатель компенсатора неизмеряемых возмущений, который не требует дополнительных датчиков.

ВВЕДЕНИЕ

Целью работы является разработка системы модального управления, позволяющей оценивать возмущения, действующие на различные элементы системы, и компенсировать их управляющим сигналом.

I. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ СИНТЕЗА

Имеется грузовая тележка башенного крана и подвес, состоящий из двух сцеплённых грузов. Требуется разработать систему управления перемещением тележки вдоль стрелы башенного крана.

Система должна подавлять колебания грузов при изменении скорости движения тележки, а также в случае воздействия сторонних сил (ветра).

II. РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ СИНТЕЗА

На основании исходных данных автором составлена математическая модель системы в виде системы дифференциальных уравнений. По ним изображается структурная схема модели, для которой в дальнейшем рассчитывается модальный регулятор. Теория модального управления подробно рассмотрена в [1].

Для оценки переменных состояния объекта автором применяется полноразмерный наблюдатель Люенбергера. Регуляторы наблюдателя и объекта рассчитываются в Matlab с помощью стандартных функций, рассмотренных в [2].

Для компенсации неизмеряемых возмущений в модель объекта формально вводятся дополнительные интеграторы, формирующие требуемый сигнал управления для компенсации возмущений.

Котвицкий Пётр Игоревич, студент 4-го курса факультета информационных технологий и управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники.

Научный руководитель: Хаджинов Михаил Касьянович, доцент кафедры систем управления Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники, кандидат технических наук, kafsu@bsuir.by.

На рис. 1 приведены графики скоростей тележки и грузов с компенсацией и без неё. Графики процессов с компенсацией стремятся к 1, как и должно быть.

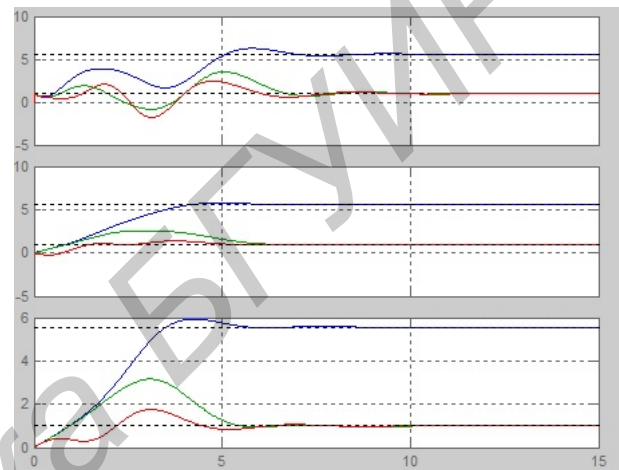


Рис. 1 – Переходные процессы в системе без возмущений и с возмущениями разных знаков

Таким образом, автором была разработана система модального управления, обеспечивающая требуемые показатели качества системы и устраняющая возмущающие воздействия без установки дополнительных датчиков. Рассмотренный подход к синтезу САУ можно считать универсальным и применять для синтеза реальных систем, где требуется компенсация неизмеряемых внешних воздействий.

1. В.В. Григорьев, Н.В. Журавлёва, Г.В. Лукьянова, К.А. Сергеев Синтез систем автоматического управления методом модального управления. – С-Пб : СПбГУ ИТМО, 2007. – 108 с. ил.
2. Андриевский Б.Р., Фрадков А.Л. Избранные главы теории автоматического управления с примерами на языке MATLAB. СПб : Наука, 1999. – 467 с.