

УДК 681.513.6

АДАПТИВНАЯ КОМПЕНСАЦИЯ ВНЕШНИХ НЕСОГЛАСОВАННЫХ ВОЗМУЩЕНИЙ В МНОГОКАНАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Кулижников Е.Б. (федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Научный руководитель – к.т.н., доцент ФСУиР Парамонов А.В.
(федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет ИТМО»)

Введение. Существует множество различных технических устройств, которые могут быть описаны как многоканальная система. Данные системы могут быть подвержены воздействию внешних возмущений. Настоящая работа посвящена синтезу регуляторов, осуществляющих адаптивную компенсацию внешних неизвестных несогласованных возмущений в многоканальной среде.

Основная часть. Рассматривается линейный многоканальный объект управления, подверженный воздействию внешних несогласованных возмущений. Возмущения представляют собой мультигармонический сигнал с неизвестными амплитудами, частотами и фазами. Максимальное количество гармоник возмущающего воздействия известно.

Возмущения рассматриваемого типа могут быть параметризованы в виде линейной регрессионной модели. Поскольку внешнее возмущение не доступно прямым измерениям, на базе сформированной линейной регрессионной модели строится наблюдатель возмущения. В соответствии с постановкой задачи компенсации возмущений строится модель ошибок, которая по своей структуре повторяет объект управления. Внешнее возмущение несогласованно с управляющим воздействием, поэтому для преодоления возникших ограничений, вводится модель расширенной ошибки. Построенная модель ошибок посредством метода функции Ляпунова позволяет сформировать алгоритм адаптации. В результате, адаптивная составляющая закона управления, которая осуществляет компенсацию внешних возмущений включает в себя сигналы с наблюдателя возмущения и алгоритма адаптации.

Поскольку объект управления может быть неустойчивым, возникает необходимость в построении стабилизирующей компоненты закона управления. Стабилизирующая компонента строится с помощью отрицательной обратной связи методом модального управления.

Итоговый закон управления формируется как сумма стабилизирующей и компенсирующей компонент.

Выводы. В результате работы была построена система адаптивной компенсации внешних несогласованных возмущений в многоканальной среде, которая включает в себя наблюдатель возмущений, модель расширенной ошибки, алгоритм адаптации, компенсирующую и стабилизирующую компоненты закона управления. Синтезированная регулятор обеспечивает ограниченность всех сигналов в замкнутой системе и сходимость выходных переменных объекта управления к нулю. Числовое моделирование построенной системы было проведено в программной среде MATLAB.

Кулижников Е.Б. (автор)

Подпись

Парамонов А.В. (научный руководитель)

Подпись