

УДК 62-50

АДАПТИВНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ В ВИДЕ ОБУЧАЕМЫХ СИММЕТРИЧЕСКИХ АВТОМАТОВ

Наср Аллах Мажди, М.И. Монченко

Научный руководитель – д.т.н., профессор В.И. Финаев

Технологический институт Южного федерального университета, г. Таганрог

При разработке систем для космических исследований применяются различные локальные подсистемы автоматического управления, объединяемые в единую автоматизированную систему. Одна из сложностей разработки автоматических систем управления связана с отсутствием достаточно адекватных моделей космических объектов, управление (или приспособление к их поведению) которыми предполагается. В данном случае предлагается применять адаптивные самонастраивающиеся регуляторы.

Еще в 70-х годах прошлого столетия было предложено реализовать адаптивные системы управления в виде симметрических автоматов с памятью. Модель объекта управления априори неизвестна. Взаимодействие автомата и объекта управления происходит следующим образом. Если в момент времени t автомат совершил действие (управление) u_n , то он с вероятностью q_n получит сигнал (реакцию на управление) поощрения x_1 или с вероятностью p_n получит сигнал наказания x_2 . Доказано, что симметрические автоматы обладают целесообразным поведением, т.е. в процессе функционирования автоматы определяют действие или группу действий, за которые они получают максимальное число поощрений.

Учитывая возможности современной микропроцессорной техники, обеспечивающей очень большую частоту работы микропроцессоров, предлагается реализовать адаптивные самонастраивающиеся регуляторы в виде микропроцессорных контроллеров. Так как динамический диапазон автоматного самонастраивающегося регулятора за счет высокой частоты работы процессора значительно больше динамического диапазона объекта управления, то автоматный регулятор сможет определять требуемое управление при априори неизвестной модели объекта.

Для различных автоматов – автомат с линейной тактикой, автомат В.И. Кринского, автомат В.Ю. Крылова, квазилинейный автомат – разработаны алгоритмы взаимодействия автоматного регулятора и объекта, в которых X_0 – сигнал начальной инициализации автоматного регулятора; Y_t – управление, выбранное автоматным регулятором в момент времени t ; X_t – реакция объекта управления на выбранное автоматным регулятором управление в момент времени t . Данные алгоритмы заносятся в память процессора автоматного самонастраивающегося регулятора.

Разработана методика вычисления времени сходимости управлений автоматного самонастраивающегося регулятора к оптимальным. Проведено моделирование на ПЭВМ, результаты которого позволили сделать вывод, что модель автоматного самонастраивающегося регулятора в процессе функционирования находит оптимальные управления. Результаты моделирования показали, что время сходимости может быть в пределах от тридцати до пятидесяти управлений, совершенных в процессе обучения автоматным самонастраивающимся регулятором, что свидетельствует о возможности его применения для решения задач управления объектами, модель которых априори неопределенна.