

УДК 681.322

А.В. Киричков (асп., каф. АиВТ), А.Г. Леонтьев, к.т.н., доцент.

УПРАВЛЕНИЕ ДИНАМИЧЕСКИМИ ОБЪЕКТАМИ С ПРИМЕНЕНИЕМ НЕЧЁТКИХ МОДЕЛЕЙ

Применение технологии нечёткой логики для управления сложными динамическими системами, функционирующим в условиях неопределённости, в настоящее время находит всё большее распространение. К указанным системам можно отнести некоторый класс слабо управляемых мехатронных систем с явно выраженным собственным движением, часто колебательного характера [1], функционирующих в условиях неопределённости в связи с наличием, например, гибких связей и неполной информации о состоянии объекта.

Для возможности управления плохо наблюдаемым объектом в системе управления может быть реализована модель объекта. Учитывая характер построения устройства управления, а также математическую сложность реализации модели, удобно формировать нечёткую модель управления.

Исследования показали, что универсальной является структура, использующая нечёткую динамическую модель объекта управления, позволяющую восстановить информацию о состоянии объекта и сделать его, таким образом, более наблюдаемым.

Другим вариантом реализации заданного движения является система организации внутреннего движения с использованием обратной нечёткой системы управления. Синтез такой системы является более сложным, так как в этом случае совершаемое движение должно быть совместимо с собственным движением системы, представленным в виде обратной модели, не обладающей достаточной степенью грубости и резко реагирующей на несовместность движения.

Нами рассматривался вариант синтеза структурированной нечёткой или смешанной модели. В этом случае структура модели представляется в виде совокупности нечётких и аналитических функций, причём нечёткие функции применяются при сложных зависимостях, а аналитические при простых. Это даёт возможность упростить алгоритм вычисления выполнять его в реальном времени на стандартном контроллере.

В связи с тем, что рассматриваемые системы являются не жестко управляемыми, задачей управления является не движение объекта по наперед заданной траектории, а выполнение объектом некоторых эволюций, приводящих к достижению определенной цели, например, установившемуся движению, обладающему определенными характеристиками ("манерами"). Можно сформулировать несколько таких манер, например, "плавный бросок", "хлесткий бросок", и так далее. Наиболее простую формализацию допускает "плавный бросок" - его можно расценивать как движение при изменении управляющего воздействия с постоянным ускорением [2].

Для построения методики исследования авторами была разработана концепция программно-аппаратной среды проектирования подобных систем [3].

В специально разработанный пакет интегрирована система моделирования динамических объектов Model Vision и пакет проектирования нечетких систем управления Fuzzy 51.

Разработанная среда была опробована при синтезе ряда тестовых мехатронных колебательных систем, представляющих собой маятники с переменными параметрами.

Системы управления с динамической моделью отличаются особо точным результатом управления. Особенно это видно для структуры с прямой моделью. Данный тип системы управления может считаться наилучшим только при условии того, что объект управления сохранит свои параметры при его переносе на реальный объект. Как показали результаты исследований, изменения параметров объекта могут привести к резкому ухудшению качества

работы всей системы управления.

ЛИТЕРАТУРА:

1. Черноусько Ф.Л., Акуленко Л.Д., Соколов Б.Н., Управление колебаниями - М.; Наука, 1980 - 384с.
2. Байтеко А.П., Управление конечными состояниями движущихся объектов, М., "Советское радио", 1977, 256с.
3. Васильев А.Е., Киричков А.В., Леонтьев А.Г., Среда проектирования мехатронных систем с нечётким управлением // Экстремальная робототехника, материалы XII научной технической конференции, СПб, 2001.