

«Высокие интеллектуальные технологии образования и науки».

Материалы X Международной научно-методической конференции. С.367-368, 2003. © Санкт-Петербургский государственный технический университет, 2003

СИНТЕЗ ГИБРИДНОГО КОНТРОЛЛЕРА ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ НЕЛИНЕЙНОЙ СИСТЕМОЙ

Суханов А.А., Гарифуллин М.В.

Санкт-Петербургский государственный политехнический университет

Синтез гибридных контроллеров для управления сложными нелинейными системами – новое направление в теории систем автоматического управления. В докладе продемонстрирована методика построения гибридного регулятора для решения сложной задачи стабилизации подвижного маятника.

Задача заключается в удержании маятника в вертикальном перевернутом положении. За счет действия силы тяжести и случайного воздействия это положение является неустойчивым. Управление осуществляется при помощи горизонтального перемещения оси вращения маятника, которое следует строить опираясь на обратную связь по положению маятника. Параметры системы и внешнего воздействия для регулятора неизвестны. При постоянной ветровой нагрузке угловая скорость вращения маятника должна стремиться к нулю, а опора маятника – к началу координат.

При классическом управлении по отклонению вычисляется разность между желаемым выходом от управляемого объекта и текущим значением. Эта разность и используется регулятором для формирования управляющего воздействия. Для линейных систем разработано большое количество методов, решающих задачу синтеза такого контроллера. Однако, рассматриваемая задача является нелинейной, а для нелинейных систем не существует общих методов решения.

В качестве одного из подходов к ее решению предлагается использовать несколько контроллеров, переключаемых в зависимости от состояния системы. Гибридное управление подразумевает выбор главным контроллером подходящих простых систем управления. Переключение уравнений регулятора происходит при выполнении определенных условий. Так гибридное управление объединяет непрерывное и событийное управление.

Для описанной системы достаточно просто построить регулятор, обеспечивающий устойчивость системы в малой окрестности вертикали. При больших отклонениях маятника система становится нестабильной. Идея гибридного управления состоит в том, что если отклонение велико, контроллер должен переключиться на другой режим работы. В этом новом режиме необходимо вернуть отклонение в малую окрестность вертикали.