

О.В.Анашкин (Таврический национальный университет, Симферополь, Украина)

Об устойчивости нелинейных систем с переключениями

Система с переключениями представляет собой семейство подсистем, описываемых дифференциальными или разностными уравнениями, снабженное правилом переключения между подсистемами. Системы с переключениями относятся к гибридным системам, интенсивно изучающимся в последние годы. Моменты переключения могут быть априори фиксированными моментами времени или зависеть от фазовых переменных (например, системы с переменной структурой). Системы с переключениями находят широкое применение при построении моделей разнообразных процессов в инженерной практике: робототехнике, биомеханике, управлении транспортными потоками, в коммуникационных сетях и т.п.

Обсуждаются новые критерии устойчивости систем с переключениями, описываемых дифференциальными, разностными и дифференциально-разностными уравнениями, основанные на прямом методе Ляпунова. Прямой метод Ляпунова является одним из основных методов исследования устойчивости таких систем. Однако известно, что функция Ляпунова в общем случае нелинейной системы с переключениями не существует. Устойчивость гибридной системы зависит от множества факторов и, очевидно, не может быть обеспечена устойчивостью всех подсистем. Особый интерес представляет случай, когда часть или все подсистемы неустойчивы в том или ином смысле. В этом практически важном случае устойчивость обеспечивает подходящий закон переключения. На функцию переключения могут быть наложены различные ограничения, например, периодичность. Для систем с быстрыми переключениями эффективно применение метода усреднения.

Даны иллюстративные примеры.
