

Профиль лопастей тестового образца ВЭУ обладает сложной геометрией. Было проведено несколько серий экспериментов с различными значениями установочного угла лопастей турбины. В ходе экспериментов при различных значениях внешнего сопротивления и различной скорости потока осуществлена запись величины силы тока и напряжения во внешней цепи генератора, а также запись угловой скорости ветротурбины на стационарных режимах.

Для каждой серии идентифицирована функция аэродинамического момента, соответствующая данному установочному углу. С помощью метода наименьших квадратов в окрестности режима свободного вращения турбины определены эффективные значения установочного угла, а также эффективные аэродинамические характеристики профиля лопастей турбины.

Работа выполнялась при поддержке грантов РФФИ (11-08-00444, 11-08-92005-ННС, 12-01-00364).

Список литературы

1. Досаев М.З., Кобрин А.И., Локшин Б.Я., Самсонов В.А., Селюцкий Ю.Д. Конструктивная теория МВЭУ. Учебное пособие. Части I-II // М.: Изд-во мех-мат ф-та МГУ, 2007. 75с. 88с.

О ПРИМЕНЕНИИ ТЕОРИИ КРИТИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ К ЗАДАЧАМ СТАБИЛИЗАЦИИ ПРИ НЕПОЛНОЙ ИНФОРМАЦИИ

А.Я. Красинский¹, Э.М.Красинская

¹ Московский государственный университет пищевых производств,
Волоколамское ш. 11, Москва, Россия
krasinsk@mail.ru

Современный уровень развития техники создает возможности для осуществления в режиме реального времени алгоритма управления практически любой сложности. Поэтому с точки зрения технической практики все большую актуальность приобретает разработка таких способов управления (и, в частности, стабилизации), которые в наибольшей степени могут использовать свойства устойчивости собственных (баллистических) движений объекта для уменьшения числа исполнительных приводов (т.е. размерности управляющего воздействия) и сокращения объема измерительной информации (т.е. размерности вектора измерения). В данной работе продолжается развитие метода [1] решения стабилизации установившихся движений

при неполной информации. Коэффициенты стабилизирующего воздействия и системы оценивания определяются решением соответствующих линейно-квадратичных задач стабилизации [2] для выделенной линейной управляемой подсистемы возможно меньшей размерности. Устойчивость в полной замкнутой нелинейной системе устанавливается сведением задачи к особенному случаю теории критических случаев [3 – 5]. При этом, в отличие от ранее полученных результатов [6], когда в результате приложения найденных управлений, при сведении к особенному случаю имела место неасимптотическая устойчивость, показано [7], что для положений равновесия систем с избыточными координатами учет ограничений, накладываемых геометрическими связями на начальные возмущения, обеспечивает асимптотическую устойчивость равновесия. Принципиально важную роль в проведенных исследованиях имеет применение уравнений М.Ф. Шульгина [8] с продифференцированными один раз уравнениями геометрических связей. Эффективность полученных результатов иллюстрируется решением задачи стабилизации равновесия известного лабораторного стенда Ball&Beam [9 – 12].

Список литературы

1. Красинский А.Я. Об одном методе исследования устойчивости и стабилизации неизолированных установившихся движений механических систем //VIII Межд. семинар "Устойчивость и колебания нелинейных систем управления".
2. Красовский Н.Н. Проблемы стабилизации управляемых движений // Малкин И.Г. Теория устойчивости движения. М. Наука. 1966. с. 475-514.
3. Ляпунов А.М. Собрание соч. Т.2.Изд. АН СССР, Москва - Ленинград, 1956.
4. Малкин И.Г. Теория устойчивости движения. М. Наука. 1966.
5. Каменков Г.В. Устойчивость и колебания нелинейных систем. М.: Наука, Избр. Труды. Т.2. 211 с.
6. Красинский А.Я. О применении критических случаев к задачам стабилизации движений связанных систем X Крымская Международная матем. школа "Метод функций Ляпунова и его приложения"Крым, Алушта, 2010 с.75
7. Красинская Э.М., Красинский А.Я.Об устойчивости и стабилизации равновесия механических систем с избыточными координатами. // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №.3.
8. Шульгин М.Ф. О некоторых дифференциальных уравнениях аналитической динамики и их интегрировании // Научн. труды САГУ, Ташкент, 1958, 183 с.
9. Красинская Э.М., Красинский А.Я., Обносов К.Б. О развитии научных методов школы М.Ф. Шульгина в применении к задачам устойчивости и стабилизации равновесий мехатронных систем с избыточными координатами. //Сб. научно-методических статей. Теоретическая механика. Вып.28./под.ред.проф. Ю.Г. Мартыненко. М.: Изд-во Московского университета, 2012. С.169-184
10. Min-Sung Koo, Ho-Lim Choi, Jong-Tae Lim Adaptive nonlinear control of a ball and beam system using centrifugal force term. //International Journal of

Innovative Computing, Information and Control. V. 8, N 9, September 2012. Pp. 5999-6009.

11. *Keshmiri M., Jahromi A.F., Mohebbi A., Amoozgar M.H., Wen-Fang Xie.* Modeling and control of ball and beam system using model based and non-model based control approaches. // International Journal on smart sensing and intelligent systems, Vol. 5, no. 1, March 2012, Pp. 14-35.
12. *Yu W.* Nonlinear PD Regulation for Ball and Beam System. // International Journal of Electrical Engineering Education, Vol. 46, pp. 37-59, 2009.

ПОВЕРХНОСТИ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ЗАДАЧЕ ПРЕСЛЕДОВАНИЯ С ДВУМЯ ДОГОНЯЮЩИМИ И ОДНИМ УБЕГАЮЩИМ

С.С. Кумков, В.С. Пацко

Институт математики и механики УРО РАН,
ул.С.Ковалевской 16, 620990 Екатеринбург, Россия
patsko@imm.uran.ru

Введение. С точки зрения общей идеологии построения оптимального управления в игровых задачах [1] минимизирующий игрок должен либо хранить в памяти всю функцию цены игры, либо уметь быстро вычислять ее в некоторой окрестности текущего положения системы. И то, и другое является весьма затруднительным. Управление при помощи линий и поверхностей переключения предполагает, что линии или поверхности переключения строятся заранее на основе обработки множеств уровня функции цены (максимальных стабильных мостов) и только они хранятся в памяти управляющего устройства. Какая-либо дополнительная информация, связанная с функцией цены, не требуется. Такой способ управления удобен для инженерной практики. Однако он обеспечивает минимизирующему игроку результат, близкий к оптимальному, лишь при выполнении некоторых достаточных условий.

Такие достаточные условия были получены ранее [2, 3] для линейных дифференциальных игр с фиксированным моментом окончания и выпуклой терминальной функцией платы. Для задач с малой размерностью фазового вектора созданы соответствующие вычислительные программы. Этот опыт можно использовать и при исследовании задач, в которых функция платы не является выпуклой.

В работе исследуется задача преследования с двумя догоняющими и одним убегающим. Выделены наборы параметров задачи, при которых способ управления при помощи линий переключения, зависящих