
Леонов Г.А., Шумафов М.М., Тешев В.А. Устойчивость систем с гистерезисом. – Санкт-Петербург, Майкоп: Изд-во АГУ, 2012. – 176 с. ISBN 978-5-91692-113-7

Монография посвящена вопросам устойчивости и стабилизации динамических систем с гистерезисными нелинейностями.

Математические модели многих процессов и систем из физики, биологии, экономики, теории автоматического регулирования и т.д. сводятся к системам дифференциальных уравнений, содержащим помимо обычных функциональных нелинейностей, нелинейности гистерезисной природы, например, электромагнитные колебания в контуре, содержащем сегнетоэлектрические конденсаторы, экономические циклы в условиях «гистерезисного» поведения экономических агентов, системы управления, содержащие гистерезисные звенья и т.д. Важнейшими аспектами изучения таких моделей являются исследование их устойчивости и стабилизация таких систем.

Во введении обосновывается актуальность темы, дается обзор классических и современных работ, посвященных устойчивости систем с гистерезисом.

В первой главе приведены основные определения, факты и положения теории устойчивости систем дифференциальных уравнений с гистерезисными функциями.

Вторая глава посвящена вопросам устойчивости систем с гистерезисом в случае, когда матрица линейной части системы гурвицева. Получены частотные критерии устойчивости. Доказаны теоремы о глобальной асимптотике, абсолютной устойчивости и дихотомичности систем с гистерезисными нелинейностями.

В третьей главе рассматривается критический случай, когда матрица линейной части системы особая. Здесь получены соответствующие частотные критерии глобальной асимптотики, абсолютной устойчивости и дихотомичности. Полученные во второй и третьей главах результаты применяются для исследования устойчивости двумерных дифференциальных систем с гистерезисом.

Четвертая глава посвящена проблеме гармонической стабилизации систем с гистерезисом. Получен частотный критерий гармонической стабилизации нелинейных систем, который может быть применен как для анализа захватывания автоколебаний под частоту внешнего гармонического воздействия, так и для стабилизации систем с хаотическим поведением.

В пятой главе рассматривается вопрос о стабилизации нелинейной системы произвольным периодическим внешним воздействием. Доказано существование устойчивого в целом периодического решения с периодом внешнего воздействия.

Книга адресована специалистам по динамическим системам, дифференциальным уравнениям и их приложениям, теоретической и прикладной механике, а также студентам и аспирантам математических специальностей.

Ключевые слова: дифференциальные уравнения с гистерезисными функциями, динамические системы, устойчивость, стабилизация, гистерезис, дихотомичность.

Leonov G.A., Shumafov M.M., Teshev V.A. Stability of systems with a hysteresis. – St. Petersburg, Maikop: AGU Publishing House, 2012. – 176 pp. ISBN 978-5-91692-113-7

The book addresses the problems of stability and stabilization of dynamic systems with hysteresis nonlinearities.

Mathematical models of many processes and systems from physics, biology, economy, the theory of automatic control, etc. are reduced to the systems of the differential equations containing nonlinearities of the hysteresis nature, for example, electromagnetic fluctuations in a contour containing ferroelectric condensers, economic cycles in the conditions of «hysteresis» behavior of economic agents, the control systems containing hysteresis links, etc. in addition to usual functional nonlinearities. The most important aspects of studying such models are research of their stability and stabilization of such systems.

In introduction, relevance of a subject is proved and the review of the classical and modern works devoted to stability of systems with a hysteresis is given.

In chapter 1, the main definitions, the data and provisions of the theory of stability of systems of the differential equations with hysteresis functions are given.

Chapter 2 examines stability of systems with a hysteresis for a case, when a matrix of linear part of system is gurvitev. Frequency criteria for stability have been obtained. Theorems of a global asymptotics, absolute stability and dichotomy of systems with hysteresis nonlinearities are proved.

In chapter 3, the critical case is considered, when a matrix of linear part of system is the special. Here the corresponding frequency criteria for a global asymptotics, absolute stability and dichotomy have been ob-

tained. The results obtained in the second and third chapters are applied to study stability of two-dimensional differential systems with a hysteresis.

Chapter 4 deals with the harmonious stabilization of systems with a hysteresis. The frequency criterion for harmonious stabilization of nonlinear systems has been obtained, which can be applied both to analyze capture of self-oscillations by the frequency of external harmonious influence, and to stabilize systems with chaotic behavior.

In chapter 5, stabilization of nonlinear system by any periodic external influence is considered. Existence of steady, as a whole, periodic solution with the period of external influence is proved.

The book is intended for specialists in dynamic systems, the differential equations and their appendices, theoretical and applied mechanics, as well as for students and post-graduate students of mathematical specialties.

Keywords: *the differential equations with hysteresis functions, dynamic systems, stability, stabilization, a hysteresis, dichotomy.*