Ключевые слова: нелинейная система автоматического управления, реле с гистерезисом, численное моделирование, метод фазового пространства, разработка программного обеспечения

Keywords: nonlinear automatic control system, relay with hysteresis, numeric modeling, phase space method, software development

Аннотация

Выпускная квалификационная работа студента программы бакалавриата "Прикладная математика, фундаментальная информатика и программирование" Савельева Игоря Вадимовича

Тема: "Аналитическое и численное исследование автоматических систем управления с гистерезисом"

Продолжающееся развитие отраслей и сфер, в которых используются АСУ с гистерезисом, побуждает продолжать их анализ и улучшение. В то же время, и аналитическое, и численное исследование этих систем сопряжено с некоторыми трудностями.В рамках данной работы создан новый программный инструмент для исследования, который может помочь преодолеть некоторые из существующих проблем.

В ходе работы были решены следующие задачи: выполнен обзор существующих методов и прикладных решений для исследования интересующих систем, описана математическая модель исследуемых АСУ с гистерезисом, выбран метод моделирования, создана архитектура программного обеспечения для исследования и произведена ее практическая реализация, произведено исследование некоторых выбранных систем при помощи разработанной программы.

Основная часть работы состоит из четырех глав. В первой производится обзор существующих программных решений, выявляются их преимущества и недостатки, и на их основе ставятся требования к программе, выделяющие ее среди аналогов. Во второй главе описывается математическая модель исследуемых систем и метода моделирования. В третьей главе описывается архитектура и реализация предметно-ориентированной программы на языке Python. В четвертой главе производится демонстрация исследования при помощи разработанного программного обеспечения.

В выводах и заключении приведена характеристика полученных результатов, подведен итог проведенной работе и высказаны предположения по возможности дальнейшего улучшения программного продукта.

Annotation

Bachelor degree graduate work by "Applied Mathematics, Fundamental Informatics and Programming" bachelor degree program student Savelyev Igor Vadimovich.

Subject of work: "Analytical and numerical research of automatic control systems with hysteresis"

The ongoing development of industries and fields in which automated control systems with hysteresis are used encourages their further analysis and improvement. At the same time, both analytical and numerical research of these systems is fraught with some difficulties. As part of this work, a new software tool for research has been created that can help overcome some of the existing problems.

In the course of the work, the following tasks were solved: a review of existing methods and applied solutions for the research of systems of interest was carried out, a mathematical model of the studied ACS with hysteresis was described, a modeling method was selected, the software architecture for the research was created and its practical implementation was carried out, some selected systems were analysed with use of the developed program.

The main part of the work consists of four chapters. The first one provides an overview of existing software solutions, identifies their advantages and disadvantages, and on their basis sets the requirements for the program that distinguishes it from its analogues. The second chapter describes the mathematical model of the systems under research and the modeling method. The third chapter describes the architecture and implementation of a domain-specific program in Python. The fourth chapter demonstrates the research using developed software.

The conclusions describe the results obtained, summarize the work done and make suggestions on the possibility of further improvement of the software product.