

Беккер Вячеслав Филиппович
Березниковский филиал Пермского государственного технического университета
E-mail: z xenon@narod.ru
618221, Пермский край, г. Березники, ул.Пятилетки, 31, кв. 6

Becker Vyacheslav Filippovich
Berezniki branch of the Perm State Technical University
E-mail: z xenon@narod.ru
31-6, Pautiletka street, Berezniki, 618221, Russia

УДК 66:5

Ю.П. Кири

ПОЗИЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ В УСЛОВИЯХ НЕОПРЕДЕЛЕННОСТИ

Рассмотрена методология синтеза и анализа позиционного управления технологическими процессами в условиях неопределенности. Актуальность работы определяется необходимостью улучшения качества управления и расширения области применения позиционных систем. Научная новизна состоит в разработке теоретических основ позиционного управления технологическими процессами в условиях неопределенности.

Технологические процессы; условия неопределенности; автоколебания; модели динамики; синтез и анализ позиционного управления.

Y.P. Kirin

POSITIONAL CONTROL TECHNOLOGICAL PROCESSES UNDER UNCERTAINTY

A methodology for synthesis and analysis of technological processes positional control is given. The relevance of the work is determined by the need to improve the quality of management and expand the application of positioning systems. Scientific novelty consists in the development of theoretical foundations of the positional control of technological processes under uncertainty.

Technological processes; the conditions of uncertainty; fluctuations; model dynamics; synthesis and analysis of positional control.

Позиционные системы управления (СУ) используются для управления широким классом технологических процессов в различных отраслях промышленности. Реальные технологические процессы – нелинейные динамические системы, функционирующие в условиях неопределенности и нестационарности, вызванными возмущениями и изменением статических и динамических характеристик оборудования. Как объекты управления, они отличаются сложностью и неполной априорной определенностью связей между переменными. Повышение эффективности функционирования таких технологических объектов может быть достигнуто улучшением качества позиционных систем.

Решение такой задачи встречает значительные трудности.

Существующие методы синтеза и анализа позиционных СУ [1] разработаны применительно к сравнительно простым стационарным объектам управления. Динамические свойства объектов предполагаются заранее известными. Рабочие режимы позиционных СУ – установившиеся автоколебания. Основные задачи анали-

за и синтеза систем позиционного регулирования состоят в том, чтобы по заданному дифференциальному уравнению или передаточной функции объекта определить параметры установившихся автоколебаний и выяснить, как их можно изменить в соответствии с предъявляемыми к объекту управлению требованиями.

Динамические свойства реальных технологических процессов априори неизвестны. Позиционные СУ такими объектами работают в переходных режимах, которые характеризуются автоколебаниями сложной формы с переменными параметрами. При этом они должны обеспечивать за счет улучшения качества управления (снижения амплитуд автоколебаний) эффективное функционирование технологических процессов в условиях изменения их динамических свойств и действия неконтролируемых возмущений. Известные методы теории позиционного регулирования неприемлемы для решения этой проблемы [1]. Требуется дальнейшее развитие теории позиционного регулирования и разработка на ее основе методов исследования позиционных систем управления технологическими процессами в условиях неопределенности. Предлагаемая методология включает следующие основные этапы [2, 3, 4].

1. Построение математических моделей динамики технологических процессов. На данном этапе определяют структуры и параметры математических моделей динамики технологических процессов, которые рассматривают как нестационарные объекты управления первого порядка с самовыравниванием или без самовыравнивания, описываемыми дифференциальными уравнениями с переменными коэффициентами. Процессы позиционного управления (автоколебательные режимы) для каждой из моделей динамики описывают соответствующей системой конечных уравнений, связывающих параметры автоколебаний и неизвестные коэффициенты математических моделей. Разрабатывают методы решения систем конечных уравнений (алгоритмы идентификации), с помощью которых по измеренным значениям параметров автоколебаний вычисляют неизвестные коэффициенты моделей динамики объектов (постоянные времени, коэффициенты усиления, запаздывания, возмущения). Проверяют адекватность математических моделей динамики реальным технологическим процессам.

2. Синтез позиционных СУ технологическими процессами. С применением математических моделей динамики и систем конечных уравнений формулируют задачи оптимального позиционного управления технологическими процессами, выбирают критерии качества управления и ограничения. Разрабатывают алгоритмы функционирования и структуры позиционных СУ в зависимости от задач оптимального управления, определяют оптимальные настроечные параметры позиционных систем. Предварительно оценивают качество позиционного управления по результатам моделирования и аналитических расчетов. При положительных результатах включают позиционную СУ в работу.

3. Анализ динамики позиционных СУ технологическими процессами. С применением математических моделей и систем конечных уравнений проводят качественный анализ динамики позиционных систем управления. По результатам анализа разрабатывают и внедряют в производство алгоритмы контроля динамики позиционных СУ с целью выявления и изучения закономерностей функционирования технологических процессов, необходимых для принятия оперативных управленческих решений.

Предложенная методология синтеза и анализа позиционного управления в условиях неопределенности успешно применена при автоматизации технологических процессов производства губчатого титана.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Камте-Немм А.А. Автоматическое двухпозиционное регулирование. – М.: Наука, 1967. – 160 с.
2. Кирин Ю.П., Затонский А.В., Беккер В.Ф., Бильфельд Н.В. Идентификация математических моделей нестационарных объектов управления // Математические методы в технике и технологиях: Сб. трудов 14-й Междунар. науч. конф. – Смоленск: СФ МЭИ, 2001. Т.2. – С.92-94.
3. Кирин Ю.П., Затонский А.В., Беккер В.Ф., Бильфельд Н.В. Синтез оптимальных систем управления процессами магнетермического производства губчатого титана. // Математические методы в технике и технологиях: Сб. трудов 14-й Междунар. науч. конф. – Смоленск: СФ МЭИ, 2001. Т.2. – С.89-91.
4. Кирин Ю.П., Затонский А.В., Беккер В.Ф., Бильфельд Н.В. Анализ динамики позиционных систем управления процессами производства губчатого титана // Математические методы в технике и технологиях: Сб. трудов 18-й Междунар. науч. конф. – Казань: КГТУ, 2005. Т.10. – С.84-86.

Кирин Юрий Петрович

Березниковский филиал Пермского государственного технического университета

E-mail: z xenon@narod.ru

618221, Пермский край, г. Березники, ул.Юбилейная 74-64, 31, кв. 6

Kirin Yury Petrovich

Berezniki branch of the Perm State Technical University

E-mail: z xenon@narod.ru

74-64, Ubileynaj street, Berezniki, 618221, Russia

УДК 621.396

К.В. Ведмецкий, А.Г. Прыгунов, А.И. Рахманинов, В.В. Худяков
ПЕРСПЕКТИВНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ
ЭЛЕМЕНТНОЙ БАЗЫ ИНФОРМАЦИОННО-
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

В данной статье обосновывается актуальность использования новых подходов к решению задачи повышения стабильности и точности частот выходных сигналов генераторного оборудования информационно – телекоммуникационных систем различного значения. Показывается и обосновывается возможность и целесообразность использования в генераторных системах голографических «эталонов частоты».

Стабильность и точность частот; квантовые генераторные системы; голограмма; информационно-телекоммуникационные системы.

C.V. Vedmetsky, A.G. Prygunov, A.I. Rakhmaninov, V.V. Khudyakov
PERSPECTIVE TREND OF IMPROVING THE ELEMENT BASE OF
THE INFORMATION-TELECOMMUNICATION SYSTEM

In the given article we substantiate the urgency of using new approaches to the problem solution of increasing frequency stability and accuracy of the input signals of the generator equipment for the information - telecommunication system of different purpose. We show and substantiate the feasibility and expediency of using holographic «frequency standarts» in the generator systems.