Emro Science and Education
International open-access scientific journal
Journal homepage: https://journal.emro.uz

OPEN ACCESS

CONFERENCE PAPER OPEN ACCESS

Vol. 1 No. 1 (2023) · "Axborot oqimlari va intellektual tizimlarning ijtimoiy, iqtisodiy va texnik-texnol... DOI: 10.5281/zenodo.24319374

Xalqaro ilmiy-amaliy anjuman materiallar to'plami *Andijan 2023 yil 10-noyabr*

СИНТЕЗ РОБАСТНЫХ КОМБИНИРОВАННЫХ СИСТЕМ С ДИНАМИЧЕСКИМИ КОМПЕНСАТОРАМИ ВОЗМУЩЕНИЙ

У.Ф. Мамиров – д.т.н., проф., начальник отдела, Б.М. Буронов – старший преподаватель
Ташкентский государственный технический университет, г. Ташкент, Узбекистан.

Происшедшие за последние годы изменения в теории и практике автоматизации технологических процессов привели к радикальным изменениям в построении математического обеспечения цифровых систем управления. Указанные изменения обусловлены, с одной стороны, изменяющимися потребностями производства, а с другой - совершенствованием техники управления, переходом к распределенным системам на базе микропроцессорной техники. Для основных областей автоматизации, таких как химическая, нефтехимическая, металлургическая и энергетическая промышленность, характерно укрупнение единичных мощностей установок, освоение форсированных режимов, резкий рост стоимости сырья и энергии, обострение экологических проблем, обусловленных негативным воздействием на окружающую среду. Эти тенденции приводят к значительному усложнению задач управления, связанному с большим числом измеряемых и регулируемых переменных, нестабильностью входных потоков сырья и его состава, а также параметров оборудования, высокой степенью неопределенности в описании свойств объектов и внешних возмущений. Особое значение приобретает требование обеспечения надежности и живучести технологических систем в связи с повышенной опасностью аварий на современных производствах. В этой связи высокие требования предъявляются к качеству управления технологическим процессом и, в первую очередь, к точности стабилизации основных режимных характеристик и технологических переменных [1].

Обеспечение выполнения столь высоких требований возможно лишь на пути применения сложных современных алгоритмов контроля и управления технологическими процессами. Современная теория управления предоставляет в распоряжение разработчика богатый арсенал эффективных методов построения алгоритмов управления [1, 2], а широкое распространение микропроцессорных систем и локальных вычислительных сетей, создает предпосылки их промышленной реализации. Современная тенденция в построении математического обеспечения цифровых систем управления промышленного назначения связана с переходом от индивидуальной разработки алгоритмов и программ к конфигурированию систем из типовых функциональных модулей [3]. Использование указанного подхода резко сокращает время и трудоемкость проектирования, однако его эффективность в значительной мере определяется свойствами и полнотой выбора используемых алгоритмических модулей, реализующих различные функции контроля и управления. Для современных систем управления технологическими

Published: 10.11.2023

Cite this article: У.Ф. Мамиров, Б.М. Буронов (2023). Синтез робастных комбинированных систем с динамическими компенсаторами возмущений. Emro Science and Education, 1(1). https://doi.org/10.5281/zenodo.24319374

© 2023 The Author(s). Published by Emro Science and Education. This is an open access article.

процессами характерно широкое применение так называемых развитых методов и алгоритмов контроля и управления [1]. Их характерными признаками являются использование повышенного объема информации об объекте на основе его модели, многомерный характер алгоритмов управления, использование нетрадиционных схем обработки информации, применение специальных методов синтеза и проектирования.

В то время, как реализация традиционных алгоритмов, поддерживаемая стандартным программным обеспечением и средствами САПР систем управления, требует лишь конфигурирования и параметрической настройки. В качестве характерного примера развитых алгоритмов укажем алгоритмы косвенного контроля технологических переменных и показателей, недоступных непосредственному измерению [3,50]. Предпосылками применения косвенного контроля является отсутствие или невозможность использования необходимых датчиков, недопустимо большие запаздывания в измерениях. Отметим, что создание алгоритмов косвенного контроля связано с важной задачей измерительной техники, а именно, с коррекцией динамических погрешностей измерительных преобразователей [4].

В работе рассмотрены задачи идентификации и компенсации возмущений в многомерных системах с использованием обратных динамических моделей.

Задача компенсации возмущений приобретает особую значимость в связи с необходимостью создания высокоточных систем управления технологическими процессами. Существенного повышения точности управления можно достичь путем использования принципа комбинированного управления [2], реализуемого на основе разомкнуто-замкнутых структур с компенсаторами возмущений, построенных в виде последовательного соединения обратных и прогнозирующих моделей. Реализация указанного принципа для многомерных систем наталкивается на существенные трудности, связанные с необходимостью обращения многомерной передаточной матрицы объекта управления.

В докладе на основе использования реализаций многомерных обратных динамических систем в пространстве состояний [4] получены уравнения динамических компенсаторов возмущений и решена задача параметрического синтеза робастных комбинированных систем при наличии неопределенных помех. Исследованы динамические характеристики разомкнуто-замкнутой комбинированной системы с динамическим компенсатором возмущений. Предложенная методика позволяет оптимизировать настроечные параметры компенсатора с учетом априорной информации о возмущающих воздействиях и помехах измерений и получать оценки максимально достижимой точности управления в комбинированных системах.

Литература:

1. Егупов Н.Д., Пупков К.А. Методы классической и современной теории автоматического управления.- М.: Издательство МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2004.

2. Емельянов С.В., Коровин С.К. Новые типы обратных связей. - М.: Наука, 1997. - 352 с.

3. Никифоров В.О. Адаптивное и робастное управление с компенсацией возмущений. - СПб: Наука, 2003.
4. Костенко Ю.Т., Любчик Л.М. Системы управления с динамическими моделями. – Х.: Основа, 1996. -212 с.