

ИНФОРМАЦИОННО- УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

5(18)/2005

5(18)/2005

ИНФОРМАЦИОННО-УПРАВЛЯЮЩИЕ СИСТЕМЫ

РЕЦЕНЗИРУЕМОЕ ИЗДАНИЕ

Главный редактор

М. Б. Сергеев,
доктор технических наук, профессор

Зам. главного редактора

Г. Ф. Мощенко

Редакционный совет:

Председатель А. А. Оводенко,
доктор технических наук, профессор
В. Н. Васильев,
доктор технических наук, профессор
В. Н. Козлов,
доктор технических наук, профессор
Ю. Ф. Подоплекин,
доктор технических наук, профессор
Д. В. Пузанков,
доктор технических наук, профессор
В. В. Симаков,
доктор технических наук, профессор
А. Л. Фрадков,
доктор технических наук, профессор
Л. И. Чубраева,
доктор технических наук, профессор, чл.-корр. РАН
Р. М. Юсупов,
доктор технических наук, профессор

Редакционная коллегия:

В. Г. Анисимов,
доктор технических наук, профессор
В. Ф. Мелехин,
доктор технических наук, профессор
А. В. Смирнов,
доктор технических наук, профессор
В. А. Фетисов,
доктор технических наук, профессор
В. И. Хименко,
доктор технических наук, профессор
А. А. Шалыто,
доктор технических наук, профессор
А. П. Шепета,
доктор технических наук, профессор
З. М. Юлдашев,
доктор технических наук, профессор

Редакторы: О. А. Рубинова, А. Г. Ларионова

Корректор: Т. Н. Гринчук

Дизайн: М. Л. Черненко

Компьютерная верстка: А. Н. Колешко, А. А. Буров

Ответственный секретарь: О. В. Муравцова

Адрес редакции: 190000, Санкт-Петербург,

Б. Морская ул., д. 67

Тел.: (812) 710-66-42, (812) 313-70-88

Факс: (812) 313-70-18

E-mail: ius@aanet.ru

Сайт: www.i-us.ru

Журнал зарегистрирован

в Министерстве РФ по делам печати,

телерадиовещания и средств массовых коммуникаций.

Свидетельство о регистрации ПИ № 77-12412 от 19 апреля 2002 г.

Журнал распространяется по подписке.

Подписку можно оформить через редакцию, а также
в любом отделении связи по каталогам:

«Пресса России» – № 42476;

агентства «Роспечать»;

«Газеты и журналы» – № 15385,

«Издания органов НТИ» – № 69291.

© Коллектив авторов, 2005

ОБРАБОТКА ИНФОРМАЦИИ И УПРАВЛЕНИЕ

Муромцев Д. Ю. Информационная система энергосберегающего
управления сложными объектами 2

Сабонис С. С. Алгоритмы диагностирования автоматизированной системы
контроля уровня воды 6

МОДЕЛИРОВАНИЕ СИСТЕМ И ПРОЦЕССОВ

Зикратов И. А. Метод автоматического отождествления линий равных высот
при создании цифровых карт местности на основе картометрического подхода 11

ПРОГРАММНЫЕ И АППАРАТНЫЕ СРЕДСТВА

Колесов Н. В., Толмачева М. В. Составление расписаний решения задач
в конвейерных вычислительных системах 16

Наумов Л. А. Решение задач с помощью клеточных автоматов посредством
программного обеспечения CAME&L (Часть I) 22

ИНФОРМАЦИОННЫЕ КАНАЛЫ И СРЕДЫ

Рыжиков Ю. И. Расчет многоуровневой системы очередей 31

СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Перовская Е. И. Системный анализ и имитационное моделирование как
средство объединения результатов гуманитарных и точных наук 35

Колотаев А. В. Реализация библиотеки имитационных моделей как набора
обобщенных компонент 47

ХРОНИКА И ИНФОРМАЦИЯ

Шалыто А. А. Никлаус Вирт – почетный доктор Санкт-Петербургского
государственного университета информационных технологий,
механики и оптики 56

Памяти Перовской Евгении Ивановны 59

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

АННОТАЦИИ

ЛР № 010292 от 18.08.98.

Сдано в набор 20.08.2005. Подписано в печать 01.10.2005. Формат 60×90/8.

Бумага офсетная. Гарнитура SchoolBookC. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 8,0. Уч.-изд. л. 9,0. Тираж 1000 экз. Заказ 422.

Оригинал-макет изготовлен
в отделе электронных публикаций и библиографии ГУАП.
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.

Отпечатано с готовых диапозитивов
в отделе оперативной полиграфии ГУАП.
190000, Санкт-Петербург, Б. Морская ул., 67.

УДК 638.512.011.56.001.57.681.5

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩЕГО УПРАВЛЕНИЯ СЛОЖНЫМИ ОБЪЕКТАМИ

Д. Ю. Муромцев,

канд. техн. наук, доцент

Тамбовский государственный технический университет

Рассматривается комплекс задач анализа и синтеза оптимального энергосберегающего управления типовыми динамическими объектами различных классов с учетом возможных изменений состояний функционирования при эксплуатации. Для оперативного решения задач анализа и синтеза оптимального управления используется комбинация методов принципа максимума, динамического программирования и синтезирующих переменных. Приводятся алгоритмы синтеза оптимальных управляющих воздействий в реальном масштабе времени.

The set of tasks aimed at analysis and synthesis of optimum energy saving control by standard dynamic object of different types with regard for possible changes of functioning states in operation is considered. The combination of methods of maximum principle, dynamic programming and synthesizing variables is applied for operative solution of tasks of analysis and synthesis of optimum control. The algorithms of synthesis of optimum controlled effect in real time scope are given.

Во многих отраслях промышленности, в том числе машиностроительной, электротехнической, металлургической, строительных материалов, широко используются аппараты с электронагревом. Энергетические затраты на ведение технологических процессов в этих аппаратах составляют значительную долю в себестоимости продукции. С учетом роста цен на электроэнергию эти затраты становятся сопоставимыми с затратами на сырье.

Важным резервом снижения энергозатрат в тепловых аппаратах и машинах с электроприводами является оптимальное управление динамическими режимами. Теоретические и экспериментальные исследования показывают, что при оптимальном управлении (ОУ) отдельными аппаратами снижение затрат энергии в динамических режимах может составлять 10–25 % по сравнению с традиционным управлением. Дополнительный эффект достигается, если система управления группой аппаратов обладает интеллектуальными свойствами по использованию базы знаний и сложившейся производственной ситуации для выбора наилучшего варианта закрепления обрабатываемых деталей за определенными аппаратами.

Разрабатываемая интеллектуальная информационная система позволяет решать задачи энергосберегающего управления применительно к двум

классам сложных объектов. К первому классу относятся объекты со многими входами и многими выходами, т. е. типа МИМО-систем (Multi Input Multi Output), например, многозонные электрические печи. Главной особенностью этих объектов является то, что каждый вход влияет на несколько выходов.

Ко второму классу относятся группы объектов с сосредоточенными параметрами, например, участок термообработки с несколькими электрическими камерными печами. Здесь задаче управления динамическим режимом предшествует задача распределения термообрабатываемых изделий между отдельными печами. Этот класс объектов условно обозначим MSISO (Multi Signal Input Signal Output).

Общей особенностью рассматриваемых объектов является нелинейность модели динамики, вызываемая широким температурным диапазоном (до 1000 °С и более). Поэтому для решения задач энергосберегающего управления приходится использовать многостадийные модели в виде дифференциальных уравнений с разрывной правой частью [1, 2].

Введем следующие обозначения, отражающие особенности рассматриваемых классов объектов: m – число входов (и, соответственно, выходов) объекта МИМО, применительно к многозонной