

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Дилигенской Анны Николаевны «Методы идентификации, анализ и синтез алгоритмов последовательной параметрической оптимизации в обратных задачах технологической теплофизики», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)

Представленная соискателем ученой степени Дилигенской А.Н. работа связана с решением важной задачи идентификации характеристик объектов и процессов на основе решения обратной задачи технологической теплофизики. Как правило, неизвестные характеристики тепловых процессов формируются по экспериментально полученной информации о выходных величинах установки. Хорошо известно, что решения таких задач идентификации относятся к числу некорректно поставленных (по Ж. Адамара) и обычно для получения устойчивых решений они требуют использования специальных математических приемов. Один из подходов состоит в применении алгоритмов нахождения приближенных решений на основе методов регуляризации с использованием сглаживающих функционалов. Автором диссертации предложен иной подход, основывающийся на сведении задачи к условно-корректной за счет привлечения дополнительной информации об искомом решении и поиску решений на компактных множествах.

Современные запросы экономики требуют применения современных методов управления производством. К ним вполне можно отнести вопросы идентификации, которые чрезвычайно важны при разработке и эксплуатации систем управления технологическими процессами в различных отраслях промышленности: энергетической, металлургической, химической, нефтегазовой, горнодобывающей и т.д.

Таким образом, высокая теоретическая значимость решаемой задачи и возможность практического применения полученных результатов для конкретных тепловых объектов и технологических процессов очевидно делают данную диссертационную работу актуальной.

В ходе исследования получены новые научные результаты, которые сводятся:

- к созданию алгоритмически точных методов последовательной параметрической оптимизации, осуществляющих поиск физически реализуемых решений обратных задач теплопроводности на компактных множествах непрерывных функций;
- к построению вычислительных алгоритмов для решения задач идентификации процессов нестационарной теплопроводности для линейных и нелинейных моделей, рассматриваемых как в одномерных, так и в двумерных пространственных областях при со-

средоточенных, пространственно-распределенных и пространственно-временных внешних и внутренних воздействиях.

Новизна основных научных результатов состоит в следующем.

1. Процедура редукции обратной задачи теплофизики (ОЗТ) в экстремальной постановке к условно-корректным задачам оптимального управления объектом с распределенными параметрами с использованием критерия минимизации температурных невязок в равномерной метрике отличается построением физически реализуемых решений ОЗТ на компактном множестве непрерывных и непрерывно-дифференцируемых функций.

2. Алгоритмы последовательной параметризацией искомых решений минимаксной бесконечномерной вариационной задачи и ее точной редукции к задаче минимизации на компактном множестве искомых параметров погрешностей чебышевских приближений не имеют аналогов.

3. Конструктивные методики характеризуются оригинальными алгоритмически точными решениями параметризуемых задач нелинейных чебышевских приближений температурных невязок на заданном интервале идентификации применительно к основным постановкам типовых ОЗТ.

4. Метод модальной идентификации, состоящий в идентификации упорядоченной совокупности модальных составляющих граничных и внутренних пространственно-временных воздействий по результатам температурных измерений с последующим восстановлением искомых величин в форме разложения в конечный ряд по собственным функциям, представляется оригинальным.

Практическая значимость работы состоит в разработанном специальном методическом, алгоритмическом и программном обеспечении, которое может быть использовано для решения задач идентификации при проектировании систем автоматического управления технологическими процессами. Выводы и рекомендации диссертации применялись для определения режимов индукционного нагрева при производстве алюминиевых полуфабрикатов, а также при создании компьютерных тренажёров основного технологического оборудования для ряда ТЭЦ.

Результаты исследований использованы в учебном процессе кафедры Автоматики и управления в технических системах СамГТУ при подготовке бакалавров и магистров по направлениям «Управление в технических системах», «Системный анализ и управление».

Научная новизна достигнутых в работе результатов, обоснованность и достоверность положений, выводов и рекомендаций подтверждается публикациями автора, причем 14 работ входят в перечень рецензируемых научных журналов и изданий, рекомендованных ВАК Минобрнауки РФ, 5 статей опубликовано в рецензируемых журналах, индекси-

руемых в базах цитирования Web of Science и Scopus, а также выступлениями на международных и Российской конференциях.

По тексту автореферата можно сделать следующее замечание.

В работе отсутствуют рекомендации по использованию разработанных методик и алгоритмов для систем управления технологическими процессами, эксплуатируемых в режиме реального времени в условиях разнообразных сигнальных и параметрических неопределенностей.

Указанное замечание не влияет на общую положительную оценку.

Диссертацию в целом можно охарактеризовать как завершенную научную квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований разработаны теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как решение научной проблемы, вносящей существенный вклад в развитие теории обратных задач технологической теплофизики и идентификации объектов управления.

На основании представленного автореферата считаю, что диссертация отвечает требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор, Дилигенская Анна Николаевна, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 – Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)

Профессор кафедры автоматики и процессов управления

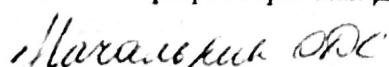
Санкт-Петербургского государственного

электротехнического университета «ЛЭТИ»

им. В.И. Ульянова (Ленина), д.т.н.

 С.Е. Душин

Подпись профессора С.Е. Душина удостоверяю

 Н.Н. Попова



 Т.А. Ряшко

ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ» им. В.И. Ульянова (Ленина)»

Адрес: 197376, г. Санкт-Петербург, улица Профессора Попова, дом 5.

Контактный телефон: +7(812)346-44-87, контактный факс: +7(812)346-27-58

Адрес электронной почты: root@post.etu.spb.ru. Веб-сайт: <http://www.eltech.ru>