

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Япаровой Натальи Михайловны
“Методы и алгоритмы обработки информации в системах контроля и прогнозирования процессов теплопереноса в условиях неполных и динамически изменяющихся данных”, представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность)

Диссертация посвящена решению обратных задач линейного и нелинейного теплопереноса с неизвестными начальными условиями. Задачи решаются, в том числе, для случая, когда объект подвергается внешнему тепловому воздействию при известных значениях температуры на поверхности объекта в избранных точках. Разработанные методы позволяют прогнозировать температуру во внутренних точках объекта по результатам косвенных измерений температуры поверхности, которые производятся через фиксированные промежутки времени. Проведенное исследование является необходимым шагом на пути разработки методов и алгоритмов обработки информации в системах контроля и прогнозирования процессов теплопереноса в условиях технологического процесса, когда данные измерений температуры объекта являются неполными и динамически изменяются.

В диссертации решаются взаимосвязанные задачи разработки интегральных моделей для обратных задач теплопереноса, методы прогнозирования температуры во внутренних точках объекта, подвергаемого внешнему тепловому воздействию, методы идентификации параметров разрабатываемой модели и аппроксимации коэффициентов нелинейного теплопереноса в средах с параметрами, зависящими от температуры, а также моделей, позволяющих определять температуру по результатам косвенных данных, полученных от датчиков.

Из содержания автореферата следует, что описанные в автореферате цели работы достигнуты. Разработано и выполнено теоретическое обоснование возможности анализа температурного распределения внутри объекта по результатам граничных измерений. Разработанный метод идентификации внутреннего теплового источника и определения температуры во внутренних точках использован для создания алгоритмов обработки информации, полученной при проведении измерений на границе объекта. Выполнена верификация разработанного метода. Верификация полученных результатов производится путем сравнения решений обратной задачи с точным решением прямой задачи. Предложено теоретическое обоснование метода определения коэффициентов математической модели зависимости температуры от сопротивления. Разработаны алгоритмы оценки точности измерений температуры.

В диссертации используется математический аппарат операционного исчисления, методы конечных разностей и интегральных представлений, методы решения обратных и некорректных задач.

Практическая значимость выполненного исследования подтверждается использованием полученных результатов прикладных задач при проведении исследований в рамках государственного задания и сотрудничеством SMS GROUP, ЧЭРЗ АО "ЖЕЛ-ДОРРЕММАШ", Промышленной Группой «Метран» и ООО "Челябинский Компресорный Завод".

Основные результаты диссертации в полной мере опубликованы в изданиях, входящих в перечень ВАК и международные базы цитирования Scopus и Web of Science, прошли апробацию на десятках представительных международных и всероссийских

конференций. Результаты работы могут быть полезны в университетских курсах по численным методам решения задач теплопереноса.

По содержанию работы имеются следующие замечания.

1. Рассмотренным технологическим процессам, соответствуют трехмерные задачи теплопроводности. В диссертации обратная задача в большинстве случаев решается для одномерного уравнения теплопроводности. Хотелось бы увидеть результаты многомерных расчетов для рассматриваемой задачи и их сравнение с результатами, полученными по упрощенной одномерной модели.

2 Литературный обзор современного состояния проблемы содержит большой список работ, но хотелось бы, чтобы были отдельно выделены те работы, которые определяют на данный момент мировой уровень в этой области и опубликованы в высокорейтинговых журналах.

Указанные замечания не снижают ценность и значимость диссертационной работы Н.М. Япаровой.

По актуальности темы научного исследования, объему полученных результатов, по научной значимости, практическому применению результатов диссертация Н.М. Япаровой на тему “Методы и алгоритмы обработки информации в системах контроля и прогнозирования процессов теплопереноса в условиях неполных и динамически изменяющихся данных” соответствует критериям, установленным в п. 9 “Положения о порядке присуждения ученых степеней” (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 № 842), предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени доктора технических наук, а ее автор Япарова Наталья Михайловна заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.13.01 - Системный анализ, управление и обработка информации (промышленность).

Заведующий кафедрой «Химическая физика» ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»,
Доктор физико-математических наук, профессор

Губин Сергей Александрович

«05» октября 2020

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Адрес: 115409, Москва, Каширское ш., 31

Телефон: 916-964-61-10

e-mail: SAGubin@mephi.ru

Подпись д.ф.-м.н., проф. С.А. Губина
удостоверяю

ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ
ЗАМ. ДИРЕКТОРА ПО
ПЕРСОНАЛУ НИЯУ МИФИ
Л. В. Васильченко

