

ОТЗЫВ НАУЧНОГО РУКОВОДИТЕЛЯ

доктора технических наук, доцента Глущенко Антона Игоревича
на диссертацию Жукова Петра Игоревича на тему «Моделирование процесса
нестационарного нагрева твердого тела с неявной адаптацией к его
теплофизическим параметрам» по специальности 1.2.2 – Математическое
моделирование, численные методы и комплексы программ (технические науки)

Жуков Петр Игоревич в 2018 году окончил Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС») с присвоением квалификации бакалавр по направлению «Информационные системы и технологии». В 2020 году в НИТУ «МИСиС» защитил магистерскую диссертацию по направлению «Автоматизация технологических процессов и производств».

С сентября 2020 года по настоящее время Жуков П.И. работает в Старооскольском технологическом институте им. А.А. Угарова (филиале) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (СТИ НИТУ «МИСиС») в должности ассистента кафедры автоматизированных и информационных систем управления им. Ю.И. Еременко. Кроме того, с сентября 2020 года Жуков П.И. является аспирантом СТИ НИТУ «МИСиС».

Диссертационная работа Жукова П.И. является научно-квалификационной работой, посвященной проблематике моделирования нестационарного нагрева твердых тел в среде высоких температур. Такой вид теплового процесса можно встретить при решении многих задач научно-технического характера, некоторыми частными случаями из которых являются: построение модели прогнозирования температуры нагрева стальной заготовки и дальнейшее применение такой модели для решения задачи повышения энергоэффективности промышленных тепловых агрегатов; построение модели изменения температуры нагрева заготовки с целью дальнейшего определения прочностных характеристик композитных материалов и др. При этом для обеспечения корректности таких задач для моделирования высоких температур необходимы известные законы изменения теплофизических коэффициентов таких как плотность, теплопроводность и теплоемкость от температуры в виде, например, регрессионных уравнений, что в условиях практики является весьма нетривиальной задачей. В частности, задача становится таковой при рассмотрении восстановления подобных законов изменения теплофизических параметров для групп нагреваемых материалов. А также при попытках упомянутым выше явным способом определить закон изменения теплофизических параметров, входящих в граничные условия (например, коэффициент теплообмена на границе в условия III-го рода). В работе Жукова П.И. предлагается альтернативный взгляд на восстановление законов изменения теплофизических параметров тела, который заключается в замене поиска упомянутых ранее регрессионных уравнений в явном виде на решение оптимизационной задачи и восстановление искомым законам изменения параметров неявно из статистических данных, описывающих нестационарный нагрев.

В диссертации получены следующие результаты, обладающие научной новизной.

1) Предложена математическая модель численного решения задачи нестационарной теплопроводности в двумерной постановке для граничных условий III-го рода, отличающаяся от существующих решений тем, что изменение теплофизических параметров нагреваемого твердого тела и коэффициента теплообмена на его границе восстанавливается “неявно” из статистических данных о процессе нагрева, сохраняя при этом интерпретируемую структуру модели.

2) Предложен численный метод, обеспечивающий упомянутой модели “неявную” адаптацию к теплофизическим параметрам нагреваемого тела и условиям теплообмена на его границах, отличающийся от известных решений коэффициентных обратных задач теплопроводности (ОЗТ) заменой теплофизических параметров на безразмерные настраиваемые коэффициенты, их равномерной дискретизацией по всему времени жизни модели и формализацией законов настройки этих параметров на основе модели стохастического градиентного спуска для случая граничных условий III-го рода.

3) Предложен универсальный проблемно-ориентированный программный комплекс моделирования процесса нестационарного теплопереноса с граничными условиями III-го рода, отличающийся от имеющихся программных средств алгоритмической реализацией упомянутого численного метода “неявной” адаптации по статистическим данным и применением модульной гексагональной архитектуры объектно-ориентированного программирования (ООП).

За время работы над диссертацией Жуков П.И. зарекомендовал себя как добросовестный, целеустремленный, инициативный, самостоятельный исследователь, способный к творческой педагогической и научной деятельности. Соискатель обладает способностью формулировать и выделять цели и подзадачи исследования, формулировать и обосновывать теоретические положения, ставить эксперименты.

За время работы над диссертационным исследованием его материалы (положения, теоретические и практические результаты) прошли апробацию и были представлены Жуковым П.И. на научно-практических семинарах, международных и всероссийских научно-практических конференциях. Всего по материалам диссертации опубликовано 17 научных работ, в том числе 4 – в ведущих рецензируемых журналах из Перечня ВАК, 4 – в изданиях, индексируемых в Scopus, 5 – в трудах Всероссийских и Международных конференций, получено 4 свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Считаю, что в ходе работы над диссертацией Жуков Петр Игоревич проявил себя как сложившийся ученый. Диссертационная работа «Моделирование процесса нестационарного нагрева твердого тела с неявной адаптацией к его теплофизическим параметрам» представляет собой законченное научное исследование, в котором сформулирована и решена актуальная научная задача разработки устойчивого класса моделей прогнозирования температуры твердого тела в среде высоких температур с возможностью неявной адаптации к изменению теплофизических характеристик в процессе нагрева, имеющая значение для развития соответствующей отрасли знаний. Полученные результаты в дальнейшем послужат основой для построения систем управления, повышающих энергетическую эффективность работы нагревательных агрегатов, принеся тем самым существенный экономический эффект.

На основании вышесказанного полагаю, что диссертационная работа Жукова Петра Игоревича соответствует требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней» (Постановление Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 с изменениями), предъявляемым к кандидатским диссертациям, а самого Жукова Петра Игоревича следует охарактеризовать как квалифицированного, компетентного исследователя, достойного присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.2.2 – Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ.

Научный руководитель:

Ведущий научный сотрудник
лаборатории «Адаптивных и
робастных систем им. Я.З. Цыпкина»
федерального государственного
бюджетного учреждения науки
Институт проблем управления
им. В.А. Трапезникова Российской
академии наук,
доктор технических наук, доцент



Глушченко Антон Игоревич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт проблем управления им. В.А. Трапезникова Российской академии наук,
<http://www.ipu.ru>.

Адрес: 117997, Москва ул. Профсоюзная, д. 65, ИПУ РАН, телефон: 8 (495) 198-17-20.

E-mail: aiglush@ipu.ru

ПОДПИСЬ
04.09.23
ВЕД. ИНЖЕНЕР
ГОРДЕЕВА

И. П. 2008 0011.08 0011.08 0011.08 0011.08

И. П. 2008 0011.08 0011.08 0011.08 0011.08