

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.022.10  
НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БУРЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» ПО  
ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ  
КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № \_\_\_\_\_

решение диссертационного совета от 23.12.2016 № 5

О присуждении Александрову Андрею Алексеевичу, гражданину Российской Федерации, учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация «Моделирование термических остаточных напряжений при производстве маложестких деталей» по специальности 05.13.18 – «Математическое моделирование, численные методы и комплексы программ» принята к защите 17 октября 2016 г., протокол № 3 диссертационным советом Д212.022.10 на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Бурятский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, 670000, г. Улан-Удэ, ул. Смолина, 24а, приказ № 717/нк от 09.11.2012 г.

Соискатель Александров Андрей Алексеевич, 1989 года рождения, в 2011 году с отличием окончил Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» (с 2015 года Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения») Федерального агентства железнодорожного транспорта. Закончил очную аспирантуру Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения» в 2014 году. Работает в должности старшего преподавателя кафедры «Автоматизация производственных процессов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государст-

венный университет путей сообщения» Федерального агентства железнодорожного транспорта с 2011 года по настоящее время.

Диссертация выполнена на кафедре «Автоматизация производственных процессов» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения».

Научный руководитель – кандидат технических наук, доцент Лившиц Александр Валерьевич, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный университет путей сообщения», кафедра «Автоматизация производственных процессов», заведующий кафедрой.

Официальные оппоненты:

Лапшин Владимир Леонардович, доктор технических наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, кафедра «Соппротивление материалов и строительная механика», заведующий кафедрой;

Бочектуева Елена Баторовна, кандидат технических наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Восточно-Сибирский государственный университет технологий и управления» Министерства образования и науки Российской Федерации, кафедра «Соппротивление материалов», доцент,

дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Братский государственный университет» Министерства образования и науки Российской Федерации, г. Братск, в своем положительном заключении, подписанном Янюшкиным Александром Сергеевичем, доктором технических наук, профессором, заведующим кафедрой «Технология машиностроения», указала, что диссертация является завершенной научно-квалификационной работой, в которой содер-

жится решение задачи моделирования термических остаточных напряжений на основе алгоритма идентификации температурозависимых параметров, имеющее значение для развития отраслей знаний, отраслей промышленности, связанных с производством маложестких деталей из заготовок. Автореферат и публикации достаточно полно отражают основное содержание диссертации и соответствуют всем требованиям, предъявляемым к данному виду работ.

Соискатель имеет 11 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации 11 работ, из них 5 работ опубликованы в изданиях, которые включены в перечень российских рецензируемых научных журналов и изданий для опубликования основных научных результатов диссертации. Кроме того, соискатель имеет 1 патент на полезную модель и 1 свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ. В семи работах, выполненных в соавторстве с научным руководителем, диссертант участвовал в постановке цели и задач исследования, разработке алгоритмов и создании программного обеспечения. В работе с соавтором Рудых А.В. диссертант проводил компьютерное моделирование напряженно-деформированного состояния призматических заготовок в процессе термической обработки. В работе с Филиппенко Н.Г. и Поповым С.И. диссертантом реализованы подходы к математическому моделированию нестационарного теплового поля и термических остаточных напряжений.

Наиболее значимые публикации по теме диссертации:

1. Александров А. А. Прогнозирование динамики охлаждения заготовок из алюминиевых сплавов при термообработке / А.А. Александров // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2014. – №1(41). – С. 140 – 145.

2. Александров А. А. Прогнозирование температурного поля для определения остаточных напряжений возникающих при термообработке алюминиевых сплавов [Электронный ресурс] / А.А. Александров, А. В. Лившиц // Наука и образование. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана. – 2014. – №7. – Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/717560.html>

3. Александров А. А. Прогнозирование остаточных напряжений, возникающих при термообработке алюминиевых сплавов [Электронный ресурс] / А.А. Александров // Инженерный вестник Дона. – Ростов-на-Дону.: Северо-Кавказский научный центр высшей школы федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Южный федеральный университет. – 2015. – №4. – Режим доступа: <https://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n4y2015/3367>

4. Александров А. А. Расчет термических остаточных напряжений в заготовках из алюминиевых сплавов / А.А. Александров, А. В. Лившиц, А.В. Рудых // Системный анализ. Моделирование. – 2016. – №1(49). – С. 52 – 56.

5. Александров А. А. Математическое моделирование процесса охлаждения заготовок из алюминиевых сплавов при термообработке / А.А. Александров // Вестник БГУ. Математика, информатика. – 2016. – №3. – С. 15 – 22.

Патент на полезную модель и свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ:

Устройство для определения коэффициентов теплоотдачи. Патент на полезную модель №155337 / А.А. Александров, А. В. Лившиц, Н. Г. Филиппенко, С.И. Попов, С.Н. Филатова // Патентообладатель: ФГБОУ ВПО ИрГУПС. Зарегистрировано в Государственном реестре полезных моделей Российской Федерации 10.10.2015.

Программный комплекс моделирования процесса нагрева (охлаждения) при термообработке. Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2015617306 / Александров А.А., Лившиц А. В., Плюснин А.В. // Правообладатель: ФГБОУ ВПО ИрГУПС. Дата государственной регистрации в Реестре программ для ЭВМ 06.07.2015 г.

На диссертацию и автореферат поступили положительные отзывы:

1. Литовка Ю.В., д.т.н., профессор, профессор кафедры «Системы автоматизированной поддержки принятия решений» ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов. Замечания: 1) В ав-

тореферате не представлено сравнение устройств, используемых для определения коэффициента теплоотдачи, разработанных в России и за рубежом.

2. Павлов С.П., д.ф.-м.н., профессор, профессор кафедры «Математика и моделирование» ФГБОУ ВО «Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.», г. Саратов. Замечания: 1) В тексте диссертации, на основании литературного обзора сделан вывод о не экономичности физических (неразрушающих) методов, но не приведено экономическое обоснование данного утверждения.

3. Погодин В.К., д.т.н., старший научный сотрудник АО «ИркутскНИИхиммаш», Корчагин А.П., к.т.н., старший научный сотрудник АО «ИркутскНИИхиммаш» г. Иркутск. Замечания: 1) Остаточные термические напряжения рассчитаны для заготовок из алюминиевого сплава В95. В работе не приведена информация о возможности использования системы компьютерного моделирования термических остаточных напряжений для заготовок из углеродистых и легированных сталей.

4. Караваев Ю.А., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Летательные аппараты и двигатели» Иркутского филиала ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет гражданской авиации», г. Иркутск. Замечания 1) Из автореферата не ясно, каким образом в опытном образце устройства для определения коэффициента теплоотдачи выбирались координаты расположения термоэлектрических преобразователей.

5. Третьяков Е.А., к.т.н., доцент, доцент кафедры «Подвижной состав электрических железных дорог», ФГБОУ ВО «Омский государственный университет путей сообщения», г. Омск. Без замечаний.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается тем, что ведущая организация и оппоненты известны своими научными работами в области математического моделирования процессов, формирующих напряженно-деформированное состояние и остаточные напряжения, параметрической идентификации динамических систем, систем управления и принятия решений, и способны компетентно определить научную и практическую ценность диссертации.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

разработана система компьютерного моделирования термических остаточных напряжений, представляющая собой совокупность программных комплексов: авторского программного комплекса (АС №2015617306), MSC Nastran, Marc, Sinda, связанных соответствием форматов входных и выходных данных, позволяющая рассчитывать термические остаточные напряжения с погрешностью не более 5%;

разработана математическая модель на основе уравнения Фурье-Кирхгофа с соответствующими начальными, граничными условиями, отличающаяся наличием экспериментальных зависимостей, характеризующих изменения температуры в процессе закалки в различных сечениях термообрабатываемой заготовки;

предложен алгоритм параметрической идентификации температурозависимых параметров, характеризующих процесс нагрева (охлаждения), позволяющий решать обратную задачу теплопроводности широкого перечня условий протекания процессов, отличающийся универсальным подходом к определению неизвестных параметров математических моделей процесса термообработки;

предложен алгоритм минимизации термических остаточных напряжений, разработанный на основе системы компьютерного моделирования. Алгоритм позволяет снизить уровень термических остаточных напряжений, предотвратить появление общих и локальных остаточных деформаций маложестких деталей.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблематике диссертации эффективно использован комплекс существующих базовых методов исследования, разработан алгоритм параметрической идентификации для определения неизвестных температурозависимых параметров математической модели процесса нагрева (охлаждения).

изучены изменения скорости охлаждения, градиента температур, температурных напряжений и деформаций, предела текучести материала в процессе термической обработки, позволяющие сформировать рекомендации по корректировке ее условий, обеспечивающие снижение уровня термических остаточных напряжений;

проведена модернизация алгоритма минимизации термических остаточных напряжений, общих и локальных остаточных деформаций, которая обеспечивает снижение себестоимости и коробления изделий, повышение точности расчета локальных остаточных деформаций за счет определения неравномерного распределения поверхностных остаточных напряжений.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены в практическую деятельность рекомендации по корректировке условий термической обработки, позволяющие минимизировать коробления, возникающие при механической обработке заготовок, тем самым снизить процент бракованной продукции;

определены перспективы практического использования научных результатов, включающие определение условий термической обработки заготовок, необходимые для формирования требуемого уровня остаточных напряжений и деформаций при механической обработке заготовок сложной конфигурации;

создано программное обеспечение, реализующее авторский алгоритм параметрической идентификации и математическую модель процесса нагрева (охлаждения), позволяющее по экспериментальным кривым охлаждения рассчитывать значения коэффициента конвективной теплоотдачи и нестационарное тепловое поле.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

для экспериментальных работ по определению диаграмм напряжений-деформаций, характеризующих механические свойства материала заготовки в диапазоне температур термической обработки, использовано сертифицированное оборудование;

идея работы базируется на анализе практики термической обработки, современных знаниях физики быстропротекающих протекающих процессов при напряженно-деформированном состоянии изделия;

установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов по уровню и распределению термических остаточных напряжений с известными результатами.

Личный вклад соискателя состоит в непосредственном участии в постановке цели и задач исследования, моделировании нестационарного теплового поля и напряженно-деформированного состояния в процессе закалки, планировании и проведении эксперимента, обработке полученных данных, подготовке основных публикаций по выполненной работе.

На заседании от 23 декабря 2016 г. диссертационный совет принял решение присудить Александрову А.А. учёную степень кандидата технических наук.

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 16 человек, из них 9 докторов наук по специальности 05.13.18 – математическое моделирование, численные методы и комплексы программ по техническим наукам, участвовавших в заседании, из 20 человек, входящих в состав совета, дополнительно введены на разовую защиту 0 человек, проголосовали: за – 16, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

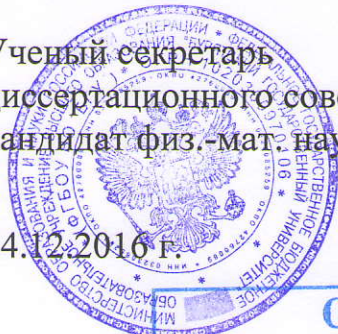
Председатель  
диссертационного совета  
доктор физ.-мат. наук, профессор

А.С. Булдаев

Ученый секретарь  
диссертационного совета  
кандидат физ.-мат. наук, доцент

Т.Г. Дармаев

24.12.2016 г.



<b>Общий отдел</b>	
Правильность подписи	Булдаева А.С., Дармаева Т.Г. _____
	заверяю
_____	Термиленко А.В.
" 24 " 12	2016 г.