

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации ОРЕХОВА Александра Александровича
«Математическое моделирование технологических температурных напряжений в процессе изготовления деталей методом селективного лазерного плавления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры

Метод послойного лазерного плавления металлопорошковой композиции является одним из перспективных способов трехмерной печати металлических изделий. Применение аддитивных технологий позволяет получать изделия с внутренними полостями любой формы для каналов охлаждения теплообменников, создания корпусов новых двигателей. Методы трехмерной печати «выращивают» деталь из порошковой композиции, частицы которой послойно синтезируются между собой в каждом слое, а слои между собой. Такое принципиальное отличие в производстве приводит к тому, что физико-механические характеристики одного и того же изделия, но изготовленного разными методами, могут существенно отличаться. В представленной работе проводится исследование термонапряженного состояния растущего тела, а также влияние технологических параметров процесса трехмерной печати на физико-механические свойства синтезируемых изделий. Для решения задачи были использованы аналитические и численные методы механики деформируемого твердого тела, численные результаты получены с использованием компьютерной алгебры в программном пакете Maple. Для определения физико-механических характеристик были разработаны экспериментальные методы их исследования в испытаниях на растяжение, сжатие и трехточечный изгиб. Экспериментальные исследования были проведены с использованием электрической установки Instron 5969 с программным обеспечением Bluehill 3

Работа состоит из введения, трех глав, заключения, содержит 130 страниц основного текста, 54 рисунка, списка литературы, включающего 119 наименований. Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования. В 1-й главе приведен обзор существующих методов трехмерной печати, используемых установок и материалов, применяемых при изготовлении изделий. Во 2-ой главе представлена методика проведения и результаты экспериментальных исследований образцов из металлопорошковой композиции изготовленных по технологиям селективного лазерного плавления металла при различных параметрах процесса трехмерной печати. В 3-й главе проведено определение

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«01» 12 2021 г.

технологических температурных напряжений, возникающих в процессе изготовления деталей методом селективного лазерного плавления металлопорошковой композиции. Результатом проведенных исследований является создание численно-аналитической модели для решения задачи о нестационарном нагреве создаваемых изделий, разработана методика проведения численных расчетов для определения напряжений, при воздействии лазерного излучения на материал в процессе трехмерной печати.

Основные результаты диссертации опубликованы в 17 печатных работах, в том числе в 2-х статьях из Перечня ВАК РФ, 4 научные статьи из перечня международных научных изданий в системе Web of Science, Scopus, указаны 4 свидетельства о государственной регистрации программ для ЭВМ.

В качестве замечаний отметим следующее.

1. В автореферате приведены диаграммы напряжение-деформация образцов из различных материалов при растяжении, сжатии, трехточечном изгибе, но не приведено описание особенностей поведения материалов, характерные напряжения, соответствующие упругой, упруго пластической стадии деформирования.

2. Список публикаций в автореферате основных [1-6] и прочих [7-17] представлены в разной форме.

Указанные замечания не снижают высокий научный уровень диссертации, автор уверенно владеет современными методами вычислительной математики и программирования. Автореферат выполнен на высоком научном уровне и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а соискатель **Орехов Александр Александрович** заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 01.02.06 – «Динамика, прочность машин, приборов и аппаратуры»..

Кандидат технических наук,
профессор кафедры «Робототехника,
мехатроника, динамика и прочность
машин» ФГБОУ ВО НИУ «МЭИ»
Специальность 01.02.06 – Динамика,
прочность машин, приборов и аппаратуры»
E-mail: KhromatovVY@mpei.ru; тел. (495)362-77-00
Адрес: 111250, Москва, ул. Красноказарменная, д.14



Хроматов
Василий Ефимович



Лориньсь
Хроматов

ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРЕОБРАЗОВАНИЕМ
Д.Н. ПОЛЕВАЯ



29.11.2021