

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УДК 004.02

№ ГР № 20171835

Инв. № _____

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе


«24» _____ Е.В. Ванкевич
2018 г.



ОТЧЕТ

о научно-исследовательской работе

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ РЕЖИМОВ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ НА
ПАРАМЕТРЫ КАЧЕСТВА ИЗДЕЛИЙ, ПОЛУЧЕННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ
АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

2018–СГ–112

(заключительный)

Научный руководитель



(подпись, дата) 26.06.18г.

В.И. Ольшанский

Начальник НИЧ



(подпись, дата) 27.06.18

С.А. Беликов

Витебск 2018



СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Научный руководитель работы:


26.06.18 Ольшанский В.И.
(общее руководство, заключение)

Исполнители работы:


26.06.18 Ковалев В.Ф. (раздел 1-2)


26.06.18 Кобышев М.В. (раздел 2)

Нормоконтролер:


26.06.18 Климентьев А.Л.

Витебский государственный технологический университет

РЕФЕРАТ

Отчёт 61 с., 29 рис., 11 табл., 4 источника.

АДДИТИВНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПОСЛОЙНОЕ НАПЛАВЛЕНИЕ, ТРЕХМЕРНАЯ ПЕЧАТЬ, СТЕРЕОЛИТОГРАФИЯ, МЕТОД, ПЛАВКА, СПЕКАНИЕ, ПОДДЕРЖКА, ПОКАЗАТЕЛЬ, КАЧЕСТВО, ИЗДЕЛИЕ

Объектом данной работы являются аддитивные технологии и, в частности, особенности изделий, получаемые с использованием аддитивных технологий.

Цель работы — создание математической модели, позволяющей прогнозировать геометрическую погрешность образцов, получаемых с помощью аддитивных технологий.

В работе проведен аналитический обзор современных аддитивных технологий. Описаны показатели качества изделий. Разработаны и изготовлены опытные модели для исследования параметров качества образцов, получаемых технологией FDM. Выполнена оценка показателей качества образцов.



СОДЕРЖАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР АДДИТИВНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	8
1.1 Моделирование методом послойного наплавления (FDM).....	8
1.2 Технология многоструйного моделирования (MJM)	10
1.3 Цветная струйная печать (CJP).....	11
1.4 Масочная стереолитография (SGC)	12
1.5 Струйная трехмерная печать (3DP).....	14
1.6 Цифровая светодиодная проекция (DLP)	16
1.7 Избирательное лазерное спекание (SLS).....	17
1.8 Выборочное тепловое спекание (SHS).....	19
1.9 Выборочная лазерная плавка (SLM)	20
1.10 Стереолитография (SLA).....	21
1.11 Изготовление объектов методом ламинирования (LOM).....	23
1.12 Электронно-лучевая плавка (EBM).....	24
1.13 Прямое лазерное спекание металлов (DMLS).....	25
1.14 Производство электронно-лучевой плавкой (EBF3)	28
2 ОЦЕНКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА.....	35
2.1 Показатели качества изделий.....	35
2.2 Измерение наружных цилиндрических поверхностей.....	37
2.3 Измерение внутренних цилиндрических поверхностей (отверстий).....	42
2.4 Измерение межосевого расстояния. Исследование зазора в соединении..	50
2.5 Использование промышленного принтера UprintSE. Сравнение показателей качества получаемых изделий.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	61