

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники

УДК 004.41:004.356.2

Дубовский
Андрей Леонидович

Аппаратно-программный комплекс 3D-принтера,
использующий метод многоструйного моделирования

АВТОРЕФЕРАТ

на соискание степени магистра информатики и вычислительной техники
по специальности 1-40 81 02 «Технологии виртуализации и облачных
вычислений»

Научный руководитель:

Селезнёв Игорь Львович

кандидат технических наук, доцент

Минск 2019

Нормоконтроль

Сидорович А.С.

ВВЕДЕНИЕ

3D-печать является одним из передовых аддитивных методов изготовления деталей. Постепенно начинает использоваться вместо традиционного метода обработки резанием, где с заготовки удаляется лишний материал. 3D-печать позволяет создавать деталь послойно, без траты лишних ресурсов и без отходов сложных форм из материалов, трудно поддающихся обработке.

Одной из основных проблем при создании систем 3D-печати является отсутствие в свободном доступе, детальной структурированной технической информации о новых методах 3D-печати, возможности повышения качества изготовления деталей и увеличения их скорости изготовления. Также можно выделить проблемы появления различных дефектов при печати и улучшение качества при использовании новых материалов и их комбинаций.

Использование 3D-печати удобно при экспериментальных разработках и поиске наилучшего варианта. Метод многоструйного моделирования позволяет создавать изделия с высокой точностью, применяя различные материалы. В современных 3D-принтерах присутствует развитая периферия: применяются шаговые двигатели, используется параллельная обработка сигналов и координация всего процесса печати.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Технологии объемной печати перестали быть только средством прототипирования и перешли в область промышленного производства. Все больше промышленных предприятий проводят инновационную политику, заменяя традиционные способы производства на аддитивные технологии.

Детали, полученные методом трёхмерной печати, имеют более высокие эксплуатационные характеристики.

Цель данной работы:

Разработать аппаратно-программный комплекс 3D-принтера, использующего метод многоструйного моделирования.

Задачи исследования:

1. Выполнить анализ предметной области.
2. Разработать архитектуру аппаратного комплекса 3D-принтера, обеспечивающего многоструйную 3D-печать.
3. Спроектировать архитектуру программного модуля 3D-принтера.

Объект исследования:

3D-принтер, использующий метод многоструйного моделирования для печати.

Предмет исследования:

Аппаратно-программный комплекс 3D-принтера, использующего метод многоструйного моделирования.

Основные преимущества замены традиционных технологий на аддитивное производство заключаются в снижении на порядок времени производственного цикла мелкосерийного производства; сокращении и упрощении цепочек поставок, локализации производства на площадках одного предприятия и использовании принципиально новых подходов к проектированию изделий, позволяющих создавать сложнопрофильные детали и облегченные конструкции из металлов и полимерных материалов, производство которых с использованием традиционных технологических методов невозможно.

СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во введении дается обзор и общая характеристика работы.

В обзоре литературы, представлен краткий обзор технологии объёмной печати. Описаны особенности реализации различных технологий 3D-печати, состояние проблематики и направления развития. Перечислены и описаны преимущества метода многоструйного моделирования, а также недостатки, среди которых:

- ограниченное количество восковых материалов, доступных для струйной печати;
- хрупкость деталей из-за типа материала;
- процесс создания медленнее в сравнении с другими технологиями.

Во второй главе описаны архитектурные решения в 3D-печати. Приведена классификация по принципу позиционирования печатающей головки. Описаны структурные элементы 3D-принтеров. Проведён анализ распространённых реализаций 3D-принтеров. Выполнен обзор программного обеспечения для печати моделей трёхмерных объектов.

В третьей главе представлены блок-схемы и алгоритмы, реализованные в данной работе. В разделе 3.1 представлена каждая из электрических подсистем принтера, а также их работа по отношению друг к другу. В разделе 3.2 описывается последовательность функций, связанных с внесением одного прохода материала. Далее, в разделе 3.3 рассматривается проектирование программного модуля.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом данной магистерской работы стал аппаратно-программный комплекс 3D-принтера, использующего метод многоструйного моделирования.

В процессе написания магистерской диссертации были проанализированы технологии 3D-печати. Проанализированы преимущества и недостатки метода многоструйного моделирования. Описаны конструкторские решения по типу позиционирования печатающей головки. Проведён анализ аппаратных составляющих коммерчески выгодных и наиболее распространённых 3D-принтеров. Описаны преимущества выбранной печатающей головки, проведён анализ и подобраны компоненты к аппаратной составляющей 3D-принтера. Спроектирована электрическая схема, выполнена трассировка печатной платы. Спроектирован и описан программный модуль прошивки для микроконтроллера, управляющего аппаратной частью принтера, а также программный модуль, позволяющий провести анализ модели объекта и отправлять её на печать.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Дубовский, А. Л. Метод многоструйного моделирования в 3D печати / А. Л. Дубовский // Компьютерные системы и сети: материалы 54-й научной конференции аспирантов, магистрантов и студентов (Минск, 25-26 апреля 2018 года). – Минск: БГУИР, 2018.

Дубовский А.Л. Разработка 3D-принтера, использующего метод многоструйного моделирования // Научное сообщество студентов: Междисциплинарные исследования: сб. ст. по мат. LXX междунар. студ. науч.-практ. конф. № 11(70) (Новосибирск, 03 июня 2019 года). – – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК». – 2019. – № 11 (70) / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.sibac.info/archive/science/11\(70\).pdf](http://www.sibac.info/archive/science/11(70).pdf).