**Станислав Жилин**

**(Мариуполь, Украина)**

**РАЗРАБОТКА АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ ТРЕХМЕРНОЙ ПЕЧАТИ НА ПЛАТФОРМЕ ARDUINO**

3Dпечать - это метод создания физического объекта на основе виртуальной 3Dмодели. На сегодняшний день существует большое количество технологий объемной 3D-печати, но во всех лежит один и тот же принцип послойного создания твердой геометрии по электронным данным. [1]

3D печать имеет широкое применение в различных сферах жизнедеятельности:

-В архитектуре позволяет смоделировать фасад здания, ландшафта, строения, комплекса, района или даже целого города

-В медицине для создания протезов,имплантов, печать органов из стволовых клеток пациента. [2]

-В образование позволяет учащимся понять что представляют собой сложные и не всегда понятные абстракции и теории отображенные в их тетрадях, ознакомиться с характеристиками и свойствами изучаемого предмета, получить наглядное представление о его функциях.[3]

-Вархеологии длясоздания не достающих фрагментов артефакта и визуализации плохо сохранившейся находки

-В машиностроении для изготовлениясложнопрофильных и уникальных деталей, проверки функциональности модели и отдельных узловых элементов

-Вдомашнем хозяйстве для печати сувенира для подарка, бижутерии, различной бытовой мелочи,сломанной или изношенной деталикакого-либо прибора.

Актуальность 3D печати в современном мире состоит в экономии времени на создание прототипирования, универсальности, снижении трудоемкости, простоты в использовании, экономичности, гибкости и адаптации технологии.

Более качественную печать раньше выдавали только дорогие 3D принтеры, но с развитием современных технологий и доступностью комплектующих материалов можно в не специализированных условий изготовить модель принтера способного конкурировать с зарекомендовавшими себя серийными моделями.

Цель, создание из доступных по возможности материалов 3Dпринтер удовлетворяющий потребности в бытовом применении.

Процесс разработки включает в себя:

-Выбор программного обеспечения

-Сборка и конструирование электроники управления

-Изготовление и сборка кинематики (механики)

-Изготовление и сборка несущей рамы

-Отладка и настройка

Программное обеспечение представляет собой набор из:

-ArduinoIDE для редактирования и записи прошивки в память микроконтроллера

-Прошивка на базе REPETIER с внесенной информацией под индивидуальный принтер

-ПрограммаPronterfaceдляпреобразование 3х мерной модели в G-код и отправки её в печать

Основной частью для управления 3D принтером будет служить открытая аппаратно-программируемая платформа Arduinomega 2560, которая контролирует плату исходящих и входящих сигналов RAMPS.

К плате RAMPS подключено:

-4 драйвера для управления шаговыми двигателямиDRV8825

-4 шаговых двигателя NEMA 17HS8401

- 3 механических фиксатора выключателяEndStop

- 2 терморезистора по 100 кОм

-2 реле для управления нагревательными элементами, такими как термостол и печатающая головка

-блок питания 12В 30А

В прошивку вводятся настройки:

-размеры области печати

-температура рабочего стола и печатающей головки

-скорость подачи пластика

-скорость и количество оборотов шагового двигателя для перемещения печатающего элемента в ту или иную сторону на столько-то мм, а так же поднимания или опускания рабочей области с объектом печати.

Кинематика или она же механика 3D принтера представляет собой подвижный механизм из линейных подшипников и валами приводящие в движение зубчатым ремнем, а те в свою очередь шаговыми двигателями. Перемещение происходит в системе декартовых координат по осям XY и Z, где по X и Y движется печатающий элемент, а по оси Z рабочая область на которой создается трехмерный объект -приводимым в движение двигателем с закрепленным на нем винтовой передачей.

Рама автоматизированной системы трехмерной печати собрана из конструкционного профиля толщиной 30 мм на 30 мм и представляет собой параллелепипед, внешние размеры которого составляют 400мм х 410мм х 380ммШ х Г х В. Конструкционный профиль благодаря наличию паза 8мм по всей длине позволяет точно скорректировать и закрепить опоры для движущихся частей 3D принтера.

Настройка и отладка заключается в калибровке устройства, где путем внесений изменений в прошивку и программу печати,регулируется скорость перемещения, скорость подачи пластика, температура печатающего элемента, задаются начальные и конечные координаты перемещения.Все это делается для поиска баланса скорости и качества печати.

**Литература:**

1. Э.Канесса, К.Фонда, М.Зеннаро «Доступная 3D печать»
2. http://cybercom.ru/solutions/usage/3Dprint-medicine/
3. <http://pechat-3d.ru/3d-printer/primenenie/primenenie-3d-printerov-v-oblasti-obrazovaniya.html>

**Научный руководитель:**

кандидат физико-математических наук, доцент Гранкин Денис Викторович.