

шума может быть использовано в системе защиты конфиденциальной речевой информации (например, для защиты переговоров в кабинете руководителя организации или служебном помещении, выделенном для этой цели) с помощью акустического зашумления на частотах звуковых сигналов.

### Список литературы:

1 Герасименко В.Г., Лаврухин Ю.Н., Тупота В.И. Методы защиты акустической речевой информации от утечки по техническим каналам.– М.: РЦИБ «Факел», 2008. – 258 с.

2 Горбатов В.С. Контроль защищенности речевой информации в помещениях.– М.: НИЯУ МИФИ, 2014. – 248 с.

3 Кузнецов В.М. Генераторы случайных и псевдослучайных последовательностей на цифровых элементах задержки. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора технических наук. – Казань: КАИ, 2011. – 35 с.

4 Сизоненко А. Б. Многоканальный цифровой источник шума на основе рекуррентного регистра сдвига // Журнал «Спецтехника и связь». – №3. – 2012. – С. 47-59.

5 Харрис Д., Харрис С. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера. Второе издание. – Изд-во Morgan Kaufman, English Edition, 2013. – 1619 с.

6 Амосов В.В. Схемотехника и средства проектирования цифровых устройств. – Спб.:БХВ-Петербург, 2007. – 542 с.

*МРНТИ 47.09*

*М.У. Алиманова<sup>1</sup>, К.К. Амарова<sup>1</sup>*

<sup>1</sup>Университет имени Сулеймана Демиреля, г.Алматы, Казахстан

### РАЗРАБОТКА ПИЩЕВОГО 3Д ПРИНТЕРА ДЛЯ ПЕЧАТИ ШОКОЛАДОМ

**Аннотация.** С развитием 3Д индустрии в нашей жизни очень многое поменялось и меняется каждый день. 3Д принтер - это устройство, использующее метод послойного создания физического объекта по цифровой 3Д модели. Печать может осуществляться разными способами и с использованием различных материалов, в основе каждой лежит принцип послойного построения твердого объекта. Сейчас 3Д принтер используется во многих сферах, в медицине, архитектуре и даже в кулинарии. Иногда без нее бывает не обойтись.

Данная работа посвящена именно кулинарной части, а именно, к шоколаду, к созданию своего 3D-принтера, который печатает шоколадными фигурами. Это трехмерный принтер с одной необычной характеристикой: вместо материала пластика для печати фигур используется шоколад. Простой в эксплуатации и в то же время функциональный. Устройство может быть рекомендовано как кулинарным энтузиастам, так и владельцам малого бизнеса – кафе.

**Ключевые слова:** 3D принтер, пищевая печать, шоколад, экструдер, ардуино.

\*\*\*

**Аннотация.** 3D индустрияның дамуымен біздің күнделікті өмірімізде бірталай нәрсе өзгерді және ол өзгерістер жалғасын табуға. 3D принтер – физикалық объектіні қабаттап жасау әдісімен сандық 3D моделі бойынша жасап шығаратын құрылғы. Басып шығарудың бұл процесі түрлі әдіспен, әр түрлі материалдарды қолдана отырып және олардың әрқайсысы қатты объектіні қабаттап жасау қағидасы бойынша жасалады. Қазіргі таңда 3D принтер медицина, архитектура, тіпті кулинария сияқты көптеген салаларда қолданылады. Тіпті кей жағдайларда онысыз жұмыс істелмейді.

Бұл жоба жұмысы сол кулинария саласына, дәлірек айтқанда, шоколадқа, шоколад мүсіндер басып шығаратын жеке 3D принтерге арналады.

**Кілт сөздер:** 3D принтер, шоколад мүсіндер, шоколад, экструдер, ардуино.

\*\*\*

**Abstract.** A 3D printer is a device that uses the method of layer-by-layer creation of a physical object using the digital 3D model. Printing can be done in different ways and using different materials, at the heart of each lies the principle of layer wise construction of a solid object. Now 3D printer is used in many spheres, in medicine, architecture and even in cooking. This work is devoted specifically to the culinary part, namely, to chocolate, to the creation of own 3D printer, which will print chocolate figures. This is a three-dimensional printer with one unusual characteristic: instead of plastic material for printing figures, used chocolate. Easy to operate and at the same time functional.

The device can be recommended for both culinary enthusiasts and small business owners like cafes.

**Key words:** 3D printer, food printing, chocolate, extruder, arduino.

В современном мире, как сказал наш Глава Государства, Нурсултан Абишевич Назарбаев, в своем Послании об индустриализации: «Необходимо развивать в стране такие перспективные отрасли, как 3D принтинг, онлайн-торговля, мобильный банкинг цифровые сервисы, в том

числе в здравоохранении и образовании», и поручил Правительству разработать отдельную программу, «Цифровой Казахстан» [1].

Принтер основан на аппаратном и программном обеспечении. Модель, созданная компьютером, формирует путь каждого слоя. Программное обеспечение управления принтером связывается с прошивкой в электронных устройствах и печатает модель в соответствии с инструкцией. Принтер в основном состоит из программной системы, механической системы и структуры контроля температуры.

Программная система может обрабатывать и оптимизировать модель, в некоторых местах, а также исправлять и генерировать G-код файл [2], который впоследствии выполняется 3д принтером. Мы можем получить любые модели через 3Д-сканирование, САД-моделирование, библиотеку моделей, графические или простые чертежи, а затем использовать программное обеспечение для расчета осей и оптимизации процесса. В конечном итоге генерировать машинные коды и команды, которые могут выполняться системой управления. Механическая система: создает декартову систему координат X, Y, Z через механические компоненты и перемещает три оси на половину шагового двигателя обратной связи. Сопло и экструдер в основном используются для управления печати материала и скоростью подачи.

Кроме того, контроль над температурой играет большую роль. От него зависит успех качество печати шоколадом. При выходе из экструдера, у шоколада должна быть правильная, стабильная температура около 35 градусов Цельсия, чтобы шоколад мог выливаться из сопла. Затем температура должна быть снижена, чтобы получить твердую, шоколадную фигуру. Поэтому две разные температуры должны правильно взаимодействовать друг с другом.

В принципе корпус принтера, а также настройка осей и моторчиков, идет стандартной, но шоколадный 3Д принтер отличается благодаря своему экструдеру. После исследования существующих экструдеров, было решено проверить на практике их выполнение работы, а затем выбрать один и оптимизировать его. Первый экструдер, называется «RichRap'sextruder». Это универсальный, созданный инженером из Великобритании, данная технология позволяет не только печатать шоколадом но и любой дугой пастой, которую можно зарядить в стандартный шприц. К сожалению у данной конструкции нет подогрева, поэтому время для печати расплавленным шоколадом весьма ограничено. Данный экструдер был выполнен на практике, были распечатаны все необходимые фигуры для конструкции (Рисунок 1), а также были найдены некоторые запчасти из списка требований, но к сожалению некоторые детали не продаются в Казахстане, ждать посылки очень долго и дорого, так как придется заказывать не одну деталь а сразу несколько.

Поэтому данный вариант был исключен, и пришлось продолжить поиски оптимального экструдера, который займет минимум времени и затрат.

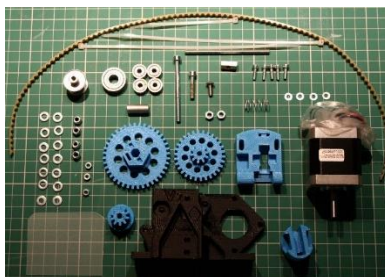


Рис.1. Детали для экструдера

Следующий вид экструдера так же широко применяется во всем мире. Это технология позволяет работать с шоколадом в любом виде, даже в твердом, так как к концу у этого механизма приделан подогрев. А в общем систему, которую они используют для удаления расплавленного шоколада, состоит в том, чтобы нагревать корпус шприца и иглу еще больше благодаря специальному сопротивлению электрического нагревателя. Игла вставляется в перфорированный цилиндр, который пропускает его и размещает муфту. Вся система способна довести шоколад до требуемой температуры и сохранить стабильность. Таким образом, шоколад, близкий к наконечнику иглы, плавится и может течь. Чтобы это произошло, вы должны нажать поршень шприца, применяя постоянное и непрерывное давление: здесь происходит активация питателя, который состоит из бесконечного винта, который толкает сам поршень.

Если весь шоколад в шприце «предварительно смягчен», это улучшает весь процесс: именно поэтому весь корпус шприца вставлен в алюминиевый цилиндр, двойная цель которого заключается в том, чтобы поддерживать шприц и передавать тепло от нагревателя.

Поскольку алюминий является хорошим теплопроводником, он очень хорошо передает тепло в шприц, но в то же время его внешняя поверхность имеет тенденцию к отбросу тепла [3]. По этой причине они решили обернуть внешнюю сторону цилиндра нагревателем в пленке Каптона, который является очень хорошим диэлектриком и стабилен в любом температурном диапазоне.

В целом это одна из оптимальных решений, но и у этого экструдера есть свои минусы, он подходит только к некоторым принтерам, у которых высота рамы выше 30 см. (Рисунок 2). К сожалению данный экструдер не был проверен на практике так как не подходит для рамы, высота которой была 20см.

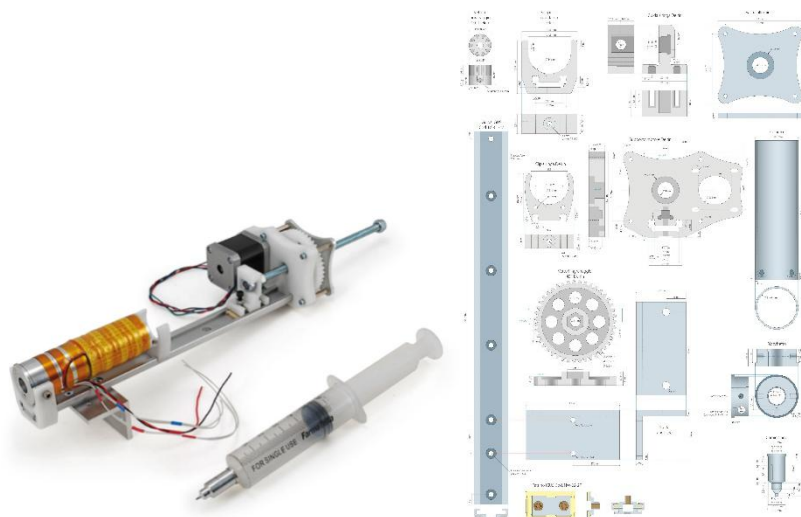


Рис.2. Экструдер и его список материалов Ошибка! Закладка не определена.

Последний метод, был с кулером, который охлаждал шоколад при выходе из конструкции. Данный экструдер не прошел проверку на качество, так как шоколад, был жидким при выходе из сопла и кулер выдувал его в одном направлении, что привело к неравномерному охлаждению. Поэтому пришлось его исключить. Но было взято на заметку, что требуется правильное охлаждение. Для этого необходимо создать благоприятные условия, в комнате должны быть открыты окна, для поддержания холода. Также можно печатать на кафель так как он хорошо проводит любую температуру и сверху положить бумагу.

Исходя из выше перечисленных образцов, нужно было сделать то что будет максимально оптимальным вариантом. Был найден вариант, он приемлемый, а также подходит к принтеру рама которой составляет 20 см. Было решено сделать примерный экструдер (Рисунок 3). Но оптимизировать и подогнать под собственный.

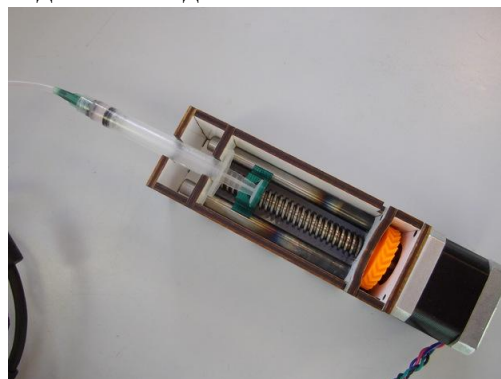


Рис.3. Экструдер

Шоколад был заранее разогрет до жидкого состояния, также были уменьшены размеры шприца, рама для конструкции была сделана из дерева, так как тонкий алюминий не получилось найти.

Далее все элементы были собраны воедино, готовы были AutoCAD чертежи для крепежа. Найдены винты, болты, а самое главное моторчик (Рисунок 4).



Рис.4. Собранный экструдер

Далее для настройки экструдера, была использована программа «Arduino», главный код написан в «Configuration.h» (Рисунок 5).

```

382
383 #define AML_PROBE_PT_X 15
384 #define AML_PROBE_PT_Y 150
385 #define AML_PROBE_PT_Z_X 15
386 #define AML_PROBE_PT_Z_Y 20
387 #define AML_PROBE_PT_Z_X 170
388 #define AML_PROBE_PT_Z_Y 20
389
390 #endif // AUTO_BED_LEVELING_GRID
391
392
393 // these are the offsets to the probe relative to the extruder tip (Rotend - Probe)
394 #define X_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER -25
395 #define Y_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER -25
396 #define Z_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER -12.35
397
398 #define Z_RAISE_BEFORE_HOMING 4 // (in mm) Raise Z before homing (G29) for Probe Clearance.
399 // Be sure you have this distance over your Z_MAX_POS in case
400
401 #define Z_RAISE_BEFORE_PROBING 15 //How much the extruder will be raised before traveling to the first probing point.
402 #define Z_RAISE_BETWEEN_PROBINGS 5 //How much the extruder will be raised when traveling from between next probing points
403
404
405 //If defined, the Probe servo will be turned on only during movement and then turned off to avoid jerk
406 //The value is the delay to turn the servo off after powered on - depends on the servo speed; 300ms is good value, but you can try lower it.
407 // You MUST HAVE the SERVO_ENDSTOPS defined to use here a value higher than zero otherwise your code will not compile.
408

```

Рис. 5. Код на «Arduino»

Назначены максимальные точки, до которых может двигаться экструдер, чтобы не переходил за рамки и все вмещалось в правильном направлении. Были указаны точки по осям x, y, z: 25; 29; 12,35.

Для проверки, ниже приведены основные моменты, из кода:

```
#define X_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER -25
#define Y_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER -29
#define Z_PROBE_OFFSET_FROM_EXTRUDER -12.35
#define Z_RAISE_BEFORE_PROBING 15 (это данные на сколько
экструдер будет поднят перед тем как начнет движение по осям)
#define Z_RAISE_BETWEEN_PROBINGS 5 (это данные на сколько
экструдер будет поднят когда будет двигаться между осями)
#define EXTRUSION_SPEED 300 (это данные для скорости
экструдера)
#define FILAMENT_EXTRUSION_LENGTH 30 (определение
длины заполнения)
#define PREHEAT_HOTEND_TEMP 200 (температура нагрева, это
для нагревателя).
```

Когда программа была написана, был произведен тест, который увенчался успехом (Рисунок 6).



Рис.6. Тест шоколадного 3Д принтера

Полученные в ходе выполнения проекта результаты помогут развитию отечественного научного-прикладного направления по 3Д технологиям. Кроме того, это положит основу для создания учебно-методической и теоритической базы по пищевой 3Д –печати для ВУЗов, разработке новых моделей и методов печати, способствующих развитию инженерных и технических наук в области 3Д технологий, визуальных и интеллектуальных систем, а также внесет неоспоримый вклад и развитие отечественной науки.

#### Список литературы:

- 1 Послание Президента Республики Казахстан Н.Назарбаева народу Казахстана. – 31 января 2017 г.
- 2 Wu Shijia, Zhang Hui, Jia Jingdun, Prospect and Suggestion of 3D Printing in China's Food Manufacture[J] // Journal of Agricultural Science and Technology. – 2015. – №3. – P. 313-327

3 Tong Jing, Zhang Luosheng, Hou Songlin, Fan Yuhang and Li Tianqun, Low-Cost Personalized Chocolate 3D / Printing Platform [J] // Journal of Computer-Aided Design /& Computer Graphics. – 2015. – p. 6.

IRSTI 50.09

Zh. Rakhmet<sup>1</sup>, O.A. Baimuratov<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Suleyman Demirel University  
Almaty, Kazakhstan

## DEVELOPMENT CONTROL AND ACCOUNT SYSTEM OF ENTERPRISE EMPLOYEES

**Abstract.** This paper focuses on the application of the system in mining, oil, chemical industry to control, an account of employees for increase the company's competitiveness, excludes the human factor, provide control over the efficiency of the work and will increase the level of safety with a large number of employees. The architecture of controlling, accounting system it helps to addresses system qualities, supports the planning process, drives architectural integrity, helps manage complexity, provides a basis for reuse, reduces maintenance costs, supports impact analysis. Development of system, that will get data from identifier like Bluetooth Low Energy beacon, gateway sensors and the help of these data identify and solve business problems.

**Key words.** Management Information Systems, Strategic Planning, Tactical Planning, Decision Making Process, Bluetooth Low Energy.

\*\*\*

**Аңдатпа.** Бұл мақалада осы жүйені тау-кен, мұнай, химия өнеркәсібінде енгізуге көп мән беріледі, бұл компанияның бәсекеге қабілеттілігін арттыруға, қызметкерлерді есепке алуға, адам факторын болдырмауға, жұмыстың тиімділігін бақылауды қамтамасыз етуге және қауіпсіздіктің деңгейін арттыруға бағытталған. Жүйенің архитектурасы, компанияның жүйелік сапасын арттырады, жоспарлау үдерісін қолдайды, архитектуралық тұтастықты қамтамасыз етеді, күрделілікті жеңілдетеді, қайта пайдалану үшін негіз береді, қызмет көрсету шығындарын азайтады, компанияға тиген әсерді талдауға көмектеседі. Bluetooth Low Energy таңбасы, шлюз сенсорлары, т.б. арқылы жинақталған нақты деректерді талдау арқылы әртүрлі мәселелерді талдауға және шешуге көмектеседі.