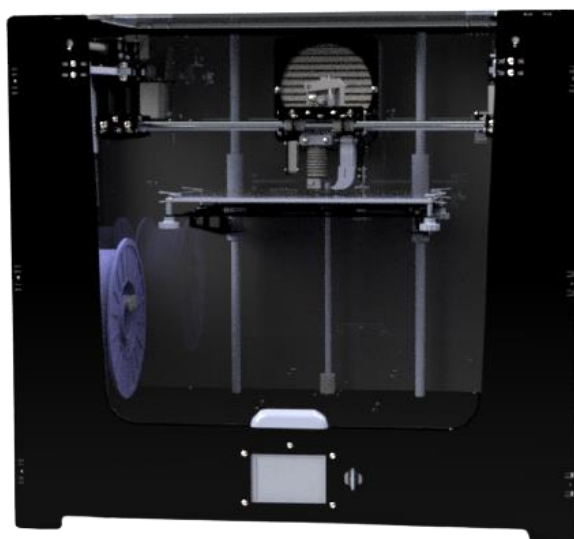


# 3D-ПРИНТЕР GENIUS-1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СДЕЛАНО В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

## Оглавление

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1 Описание и работа 3D-принтера</b>                                   | <b>3</b>  |
| 1.1 Назначение 3D-принтера   | 3         |
| 1.2 Технические характеристики   | 4         |
| 1.3 Комплектность  | 5         |
| 1.4 Устройство и принцип работы  | 5         |
| <b>2 Использование по назначению</b>                                     | <b>7</b>  |
| 2.1 Описание меню сенсорной(TFT) панели управления 3D-принтера           | 7         |
| 2.2 Подготовка 3D-принтера к использованию                               | 20        |
| 2.3 Использование 3D-принтера  | 26        |
| 2.3.1 Калибровка уровня нагревательного стола                            | 26        |
| 2.3.2 Втягивание пластиковой нити в экструдер                            | 30        |
| 2.3.2 Извлечение пластиковой нити из экструдера                          | 31        |
| 2.3.5 Установка и смена сопла  | 32        |
| 2.4 Возможные неисправности и решение возможных проблем при эксплуатации | 34        |
| 2.5 Правила и условия безопасной эксплуатации                            | 35        |
| <b>3 Правила ухода при эксплуатации</b>                                  | <b>37</b> |
| <b>4 Техническое обслуживание</b>  | <b>38</b> |
| <b>5 Транспортирование и хранение</b>                                    | <b>38</b> |
| <b>6 Гарантии изготовителя</b>   | <b>39</b> |
| Приложение А (установка и настройка программы CURA, печать с помощью ПК) | 40        |
| Приложение Б   | 50        |
| Корешок талона на гарантийный ремонт 3D-принтера Genius-1                | 51        |

# **1 Описание и работа 3D-принтера**

## **1.1 Назначение 3D-принтера**

3D-принтер предназначен для создания деталей из полимерных материалов посредством печати и работает по технологии FDM (Fused deposition modeling – метод послойного наплавления или экструзии пластика): модель изготавливается нанесением тонких слоев расплавленного материала друг на друга.

### **Направления и области применения 3D-принтера:**

- Образование и исследования.
- Быстрое прототипирование (в учреждениях по конструированию, архитектуре, дизайну, медицине и пр.);
- Мелкосерийное производство (в учреждениях по изготовлению аксессуаров, корпусов, игрушек и товаров для детей, автоаксессуаров, сувениров и рекламной продукции);

### **Сведения об ограничениях в использовании технического средства с учетом его предназначения для работы в жилых, коммерческих или производственных зонах**

Оборудование предназначено для работы в жилых, коммерческих зонах и общественных местах, производственных зонах без воздействия вредных и опасных производственных факторов.

## 1.2 Технические характеристики

| Наименование  | Значение                  | Примечание          |
|---|---------------------------|---------------------|
| Область печати(X*Y*Z), мм                                   | 300*200*200               |                     |
| Толщина нити пластика, мм                                   | 1,75                      |                     |
| Минимальная толщина слоя печати, мм                         | 0,1                       |                     |
| Точность позиционирования, мм                               | 0,01                      |                     |
| Средняя производительность, см <sup>3</sup> /час            | 25                        |                     |
| Максимальная скорость перемещения печатающей головки, мм/с  | 100                       |                     |
| Рекомендуемая скорость перемещения печатающей головки, мм/с | 40                        |                     |
| Рабочая температура экструдера, °C                          | 190-260                   |                     |
| Рабочая температура стола, °C                               | 60-120                    |                     |
| Габаритные размеры, мм                                      | 655*412*610               |                     |
| Масса, кг   | 20                        | Без катушек с нитью |
| Параметры электропитания                                    | 230 В, 1.7А,<br>50-60 Гц, |                     |
| Потребляемая мощность, Вт                                   | 360                       |                     |

### Дополнительная информация

Примененные стандарты в соотв. с ТР ТС 004 и ТР ТС 020:

ГОСТ ИЕС 60950-1-2011 «Оборудование информационных технологий. Требования безопасности. Часть 1. Общие требования», ГОСТ 30805.22-2013 (CISPR 22:2006) «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений», ГОСТ CISPR 24-2013 «Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Устойчивость к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний», ГОСТ 30804.3.2-2013 (IEC 61000-3-2:2009) «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе)», ГОСТ 30804.3.3-2013 (IEC 61000-3-3:2008) «Совместимость технических средств электромагнитная. Ограничение изменений напряжения, колебаний напряжения и фликера в низковольтных системах электроснабжения общего назначения. Технические средства с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемые к электрической сети при несоблюдении определенных условий подключения. Нормы и методы испытаний»

**Примечание:** *Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию принтера без изменения технических характеристик.*

В качестве сырья могут быть использованы следующие типы пластиков: PLA, ABS, PetG и др.

- PETG (или ПЕТЖ, полиэтилентерафтолат).
- ABS (или АБС, акрилонитрилбутадиенстирол). Сырьем для производства АБС-пластика и ПЕТЖ-пластика является нефть.
- PLA (или ПЛА, полилактид). Сырьем для производства являются возобновляемые органические ресурсы.

## 1.3 Комплектность

### Основной комплект:

- 3D-принтер Genius-1 – 1 шт.;
- кабель питания – 1 шт.;
- кабель USB – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации – 1 шт.
- CD-диск с руководством по эксплуатации и необходимым программным обеспечением – 1 шт.
- стекло боросиликатное для нагревательной платформы – 1 шт.;
- зажимы для стекла – 4 шт.;
- шпатель для снятия напечатанной детали – 1 шт.

### Дополнительно оговаривается наличие:

- пластиковая нить (диаметр: 1.75 мм) - 1 кг;
- запасное сопло для экструдера, диаметр 0.4 мм – 1 шт. или более.;
- SD-карта для 3D-печати без использования ПК – 1 шт.;
- модуль управления принтера по WIFI;
- датчик автоуровня для автоматической калибровки стола

## 1.4 Устройство и принцип работы

3D-принтер представляет собой оборудование (рисунок 1), в состав которого входят: металлический корпус (или корпус из оргстекла), манипуляционные механизмы для перемещения нагревательного стола и экструдера, вытяжное устройство с угольным фильтром, плата управления с сенсорным экраном, блок питания и катушка с полимерным материалом (филаментом)

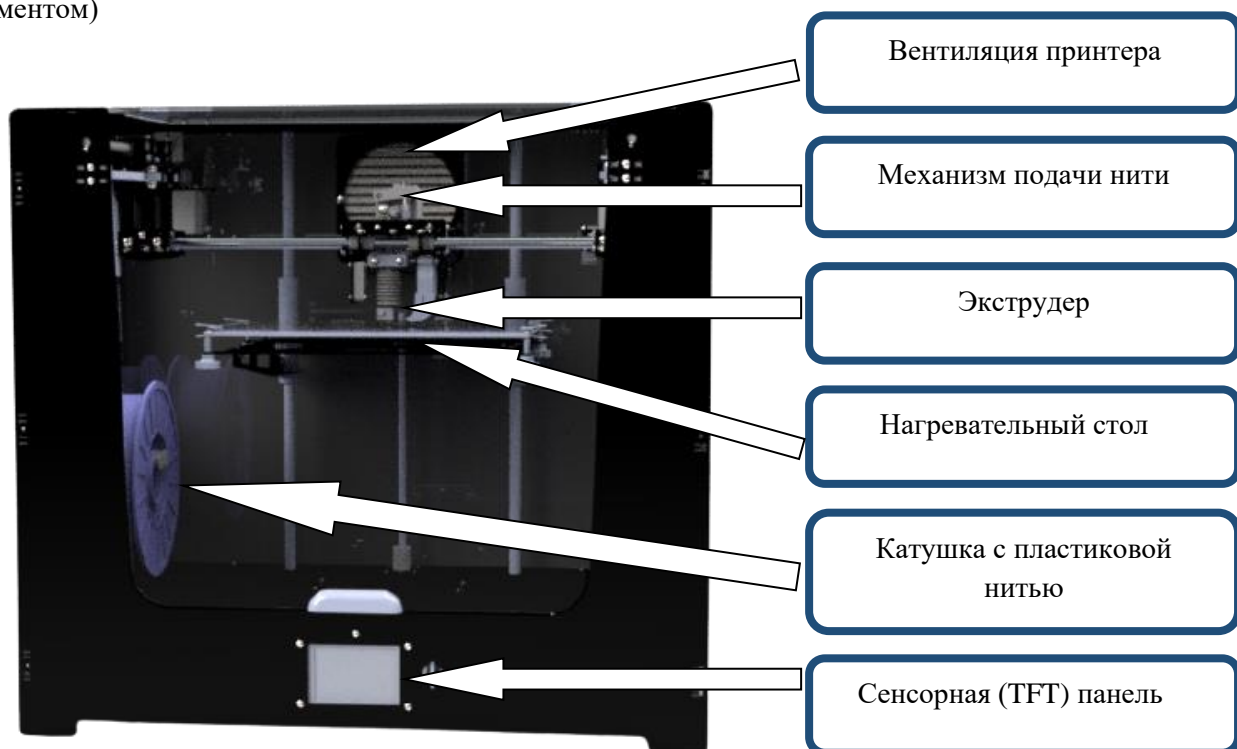
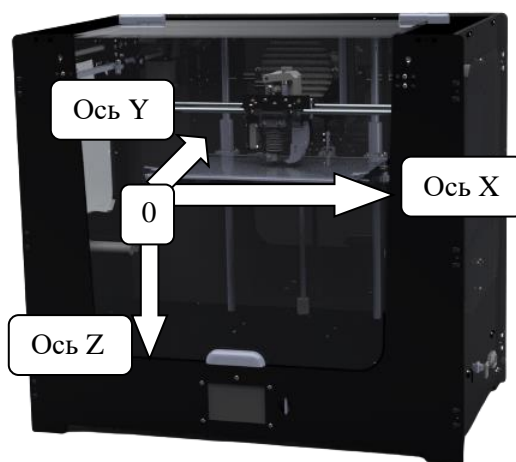


Рисунок 1.1 – Устройство 3D-принтера «Genius-1»

Исходный материал для печати 3D-принтера (как правило PLA-пластик), выполненный, в виде экструдированной нити диаметром 1,75 мм, в состоянии поставки намотан на катушку и герметично запечатан в полиэтиленовый чехол (материал является гигроскопичным). После установки катушки с нитью на пластиковый держатель на боковых стеках внутри корпуса 3D-принтера, нить заправляется в механизм подачи нити и экструдер, в котором происходит расплавление нити в жидкое состояние. С помощью механизма подачи, как правило, установленного на экструдере, расплавленная масса выдавливается через сопло в виде тонкой нити диаметром 0,1..0,4 мм. Эта нить с помощью манипуляционного механизма наносится на рабочий стол принтера.

Манипуляционный механизм состоит из кареток левой, правой и центральной, двух горизонтальных приводов оси Y и привода оси X.



Экструдер перемещается в горизонтальной плоскости параллельно нагревательному столу. Все устройства и органы управления расположены в нижней части принтера. Манипуляционные механизмы принтера работают преимущественно в декартовых координатах. Перемещения осуществляются с помощью шаговых приводов, зубчатых ремней и винтовых передач. Манипуляционный механизм имеет 3 степени подвижности. Управление принтером осуществляется микропроцессорным контроллером, который через драйверы шаговых приводов задает перемещение по каждой координате.

Большое значение имеет конструкция рабочего стола принтера. Для устойчивой и надежной печати стол должен быть предварительно разогрет и поддерживать свою температуру в ходе всего процесса. На стол устанавливается боросиликатное стекло, на которое наносится специальное покрытие (как правило применяется клей-карандаш). Покрытие должно обеспечивать надежную адгезию расплавленного пластика с поверхностью стекла.

Управляющее оборудование представляет собой контроллер на базе 32 bit микропроцессора STM, к которому подключены: блок питания мощностью 360W, сенсорный экран, разъем для SD-карты, нагревательный стол, нагревательный элемент экструдера, датчики температуры стола и экструдера, вентиляторы, шаговые двигатели. Управляющее оборудование позволяет обеспечивать манипуляции с нагревом, запуском и остановкой электрических компонентов принтера (экструдера, подогреваемого стола, шаговых двигателей), позволяет производить запуск/остановку печати, задавать и изменять настройки печати, управлять подвижными механизмами принтера, а также производить корректировку режимов работы 3D-принтера.

На боковой стенке корпуса установлен разъем USB 2.0, для связи принтера с компьютером, переключатель для включения/выключения вентиляции, тумблер включения/выключения питания и сетевой разъем для кабеля 220 вольт.

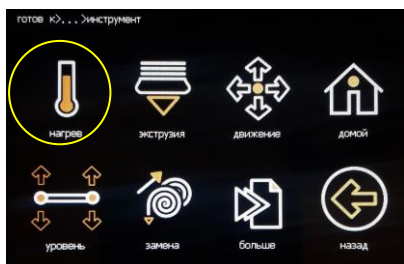
## 2 Использование по назначению

### 2.1 Описание меню сенсорной (TFT) панели управления 3D-принтера

Таблица 2.1 - Описание меню LCD панели управления 3D-принтера

| Название  | Пояснение   |
|---|---|
| <b>1 Главное окно TFT панели</b><br><br> | <p>Для выбора соответствующей иконки необходимо дотронуться до значка иконки на экране.</p>   |
| <b>1.1 Инструмент</b><br><br>           | <p>Содержимое папки “Инструмент”:</p>  <p>“Нагрев” – нагрев экструдера и стола принтера до заданной температуры</p> <p>“Экструзия” – втягивание/извлечение пластиковой нити из экструдера (нужно предварительно нагреть экструдер)</p> <p>“Движение” – перемещение каретки с экструдером по осям X и Y, а также перемещение стола по оси Z</p> <p>“Домой” – парковка каретки с экструдером и стола, т.е. перемещение в точку отсчета по какой-либо из осей координат.</p> <p>“Уровень” – выравнивание стола по 5 точкам</p> <p>“Замена” – замена пластиковой нити, а именно извлечение старой нити и втягивание новой.</p> <p>“Больше” – папка для дополнительных функций</p> <p>“Назад” – возврат в предыдущее меню</p> |

### 1.1.1 Нагрев



### Содержимое папки “Нагрев”:



При выборе пункта **Нагрев**, можно произвести предварительный нагрев экструдера и стола принтера до заданной температуры



При нажатии на иконку **Экструдер1** в левом нижнем углу экрана осуществляется выбор, что именно нагреть - экструдер либо стол. При этом значок изменится на соответствующий элемент для нагрева:



- В центре экрана указаны текущая/заданная температура (на примере слева это 20/0)





- Увеличение заданной температуры осуществляется при нажатии на иконку **Добавить** (Плюс)

- Уменьшение заданной температуры осуществляется при нажатии на иконку **Уменьшить** (Минус)

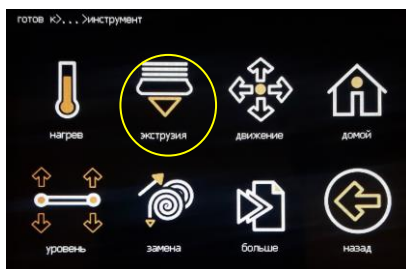


-Выбор шага увеличение/уменьшения температуры осуществляется при нажатии на иконку в виде столбика температуры с пометкой внизу шага в градусах ( на примере слева это 10 градусов)

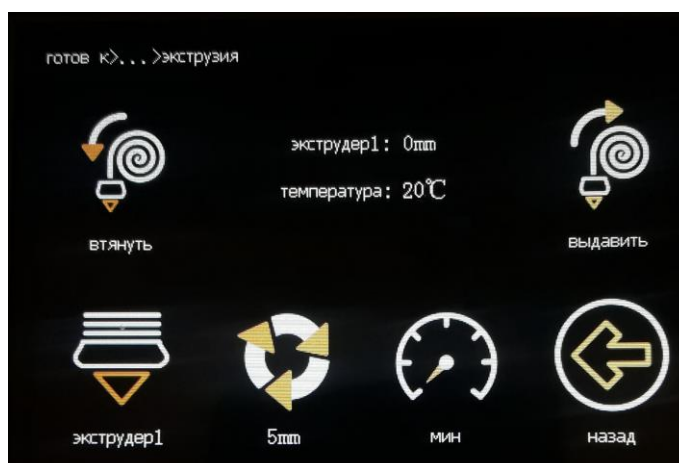


-Сброс температуры осуществляется нажатием на иконку **Выкл**

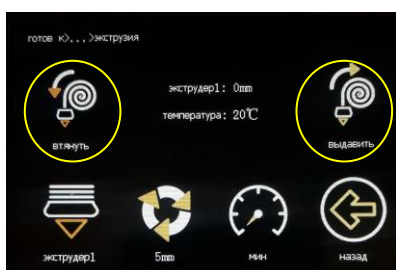
## 1.1.2 Экструзия



## Содержимое папки “Экструзия”:

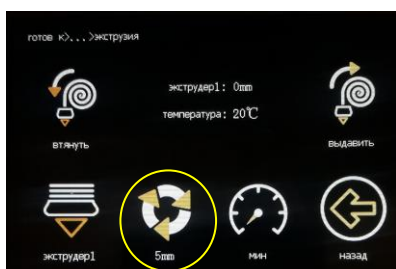


При выборе пункта **Экструзия**, можно произвести втягивание/извлечение пластиковой нити в/из экструдера. Предварительно необходимо поместить пластиковую нить в механизм подачи пластиковой нити.

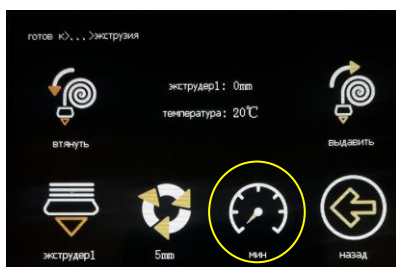


При выборе значка **Втянуть** производится втягивание пластиковой нити в экструдер

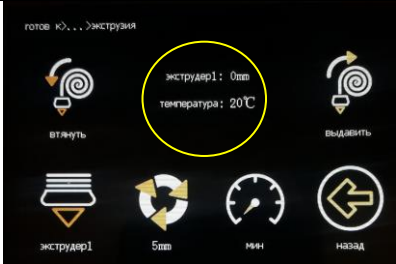
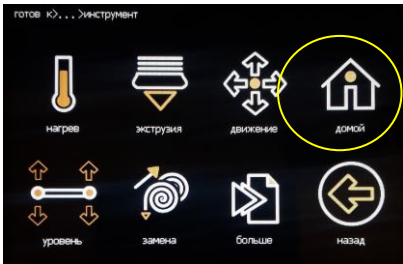

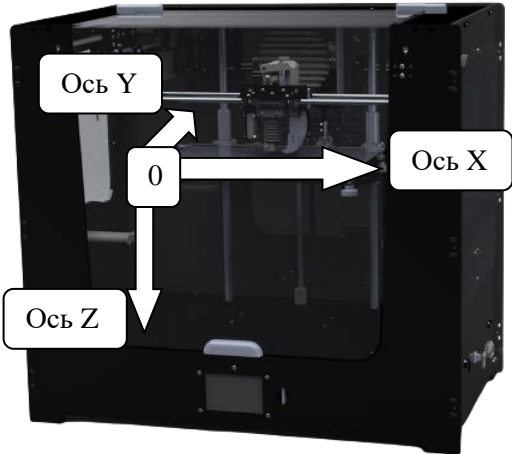
При выборе значка **Выдвинуть** производится извлечение пластиковой нити из экструдера



При нажатии значка в виде круговых стрелок задается длина втягивания/извлечения пластиковой нити

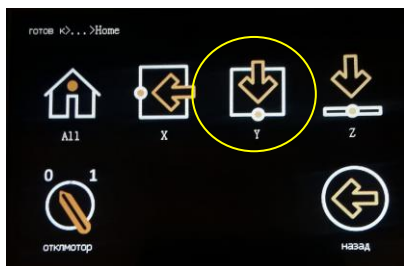


При нажатии значка в виде спидометра задается режим скорости втягивания/извлечения пластиковой нити (минимальная, средняя, либо максимальная скорость)

|  |  |
|--|--|
|  <p>готов к&gt;...&gt;экструзия</p> <p>экструдер1: 0mm<br/>температура: 20°C</p> <p>втянуть    выдвинуть</p> <p>экструдер1    5mm    мин    назад</p>             | <p>В центре экрана указана температура экструдера и длина экструзии</p>  |
| <p><b>1.1.3 Домой</b></p>  <p>готов к&gt;...&gt;инструмент</p> <p>нагрев    экструзия    движение    <b>домой</b></p> <p>уровень    замена    больше    назад</p> | <p>Содержимое папки “Домой”:</p>  <p>готов к&gt;...&gt;Home</p> <p>All    X    Y    Z</p> <p>0    1</p> <p>откл.мотор    назад</p> <p>При выборе пункта <b>Домой</b>, можно произвести перемещение (парковку) каретки с экструдером и стола в точку отсчета для системы координат перемещения. Нуль координат находится в левом ближнем углу стола:</p>  <p>Ось Y</p> <p>0</p> <p>Ось X</p> <p>Ось Z</p> <p>Соответственно каретка с экструдером паркуется в максимум относительно оси X и в минимум (т.е. нуль) относительно осей Y и Z.</p> |



При выборе значка **X** производится перемещение каретки с экструдером в точку отсчета (домой) по оси X



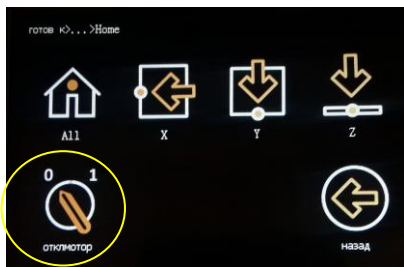
При выборе значка **Y** производится перемещение каретки с экструдером в точку отсчета (домой) по оси Y



При выборе значка **Z** производится перемещение нагревательного стола в точку отсчета (домой) по оси Z

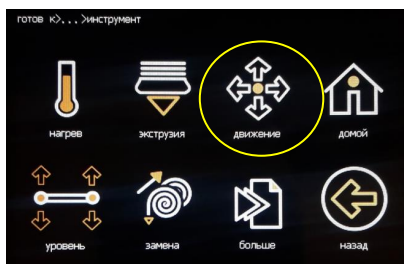


При выборе значка **All** производится перемещение каретки с экструдером и нагревательного стола в точку отсчета (домой) по всем осям X, Y, Z

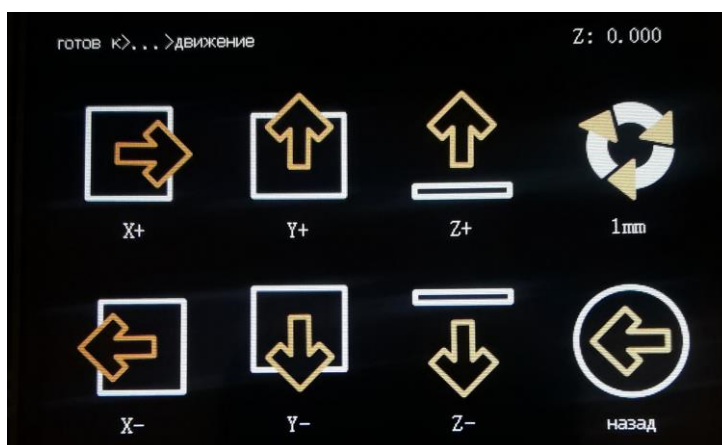


При выборе значка **Отклмотор** производится отключение питания на шаговые двигатели, перемещающие каретку с экструдером и нагревательный стол

### 1.1.4 Движение



### Содержимое папки “Движение”:



При выборе пункта **Движение**, можно произвести перемещение каретки с экструдером и стола на определенное расстояние с определенным шагом.



При нажатии значка в виде круговых стрелок задается шаг перемещения стола либо каретки с экструдером



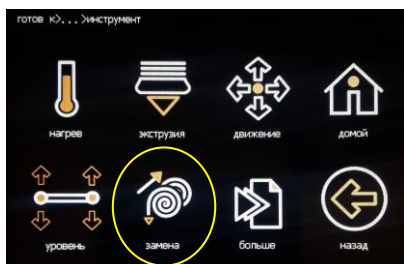
При нажатии на иконки **X+** и **X-** каретка с экструдером переместится по оси X на расстояние равное шагу перемещения относительно начальной позиции.



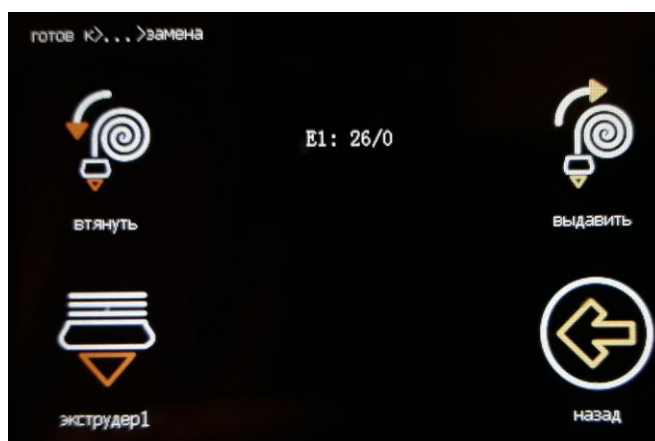
При нажатии на иконки **Y+** и **Y-** каретка с экструдером переместится по оси Y на расстояние равное шагу перемещения относительно начальной позиции.

|   |  |
|---|--|
|                              | <p>При нажатии на иконки <b>Z+</b> и <b>Z-</b> нагревательный стол переместится по оси Z на расстояние равное шагу перемещения относительно начальной позиции, при этом в верхнем правом углу экрана появится значение равное длине перемещения стола.</p>   |
| <p><b>1.1.5 Уровень</b></p>  | <p>Содержимое папки “Уровень”:</p>  <p>При выборе пункта <b>Уровень</b>, можно произвести перемещение каретки с экструдером по 5 точкам относительно стола и при этом ручками в углах стола подрегулировать уровень стола в каждой точке, подгоняя зазор между стеклом стола и соплом экструдера до необходимой величины. Зазор должен быть одинаковой величины в каждой точке и соответствовать ширине листа бумаги при расстоянии по оси Z равном 0.1мм относительно начала координат (точки отсчета.)</p> |
|                            | <p>При нажатии на иконки <b>1 точка ... 5 точка</b> каретка с экструдером переместится в соответствующую точку для регулировки уровня стола</p>  |

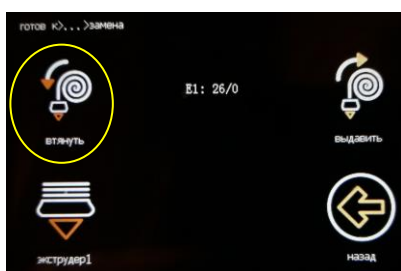
### 1.1.6 Замена



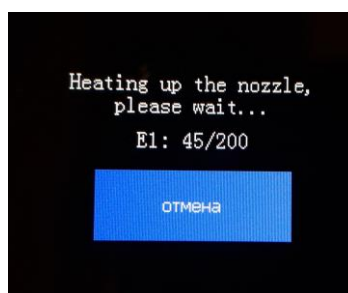
### Содержимое папки “Замена”:



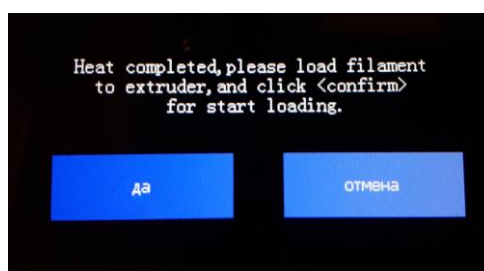
При выборе пункта **Замена**, можно произвести замену катушки с пластиком, при этом производится нагрев экструдера до температуры 200 градусов и втягивается/извлекается нить из экструдера на относительно высокой скорости



При нажатии на иконку **Втянуть** производится нагрев экструдера до 200 градусов, при этом появится сообщение о нагреве экструдера:

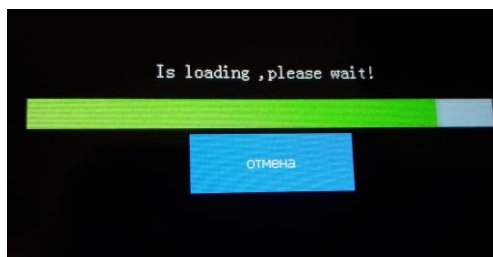


Далее, после нагрева экструдера, необходимо загрузить пластиковую нить в механизм подачи ( см. пункт загрузка/выгрузка катушки с пластиковой нитью) и нажать кнопку **ДА** для втягивания нити либо **Отмена**, для остановки процесса

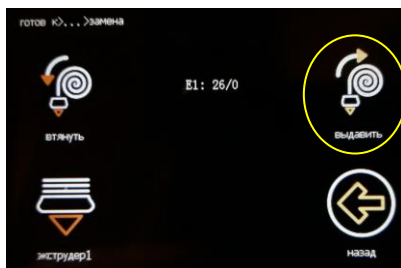
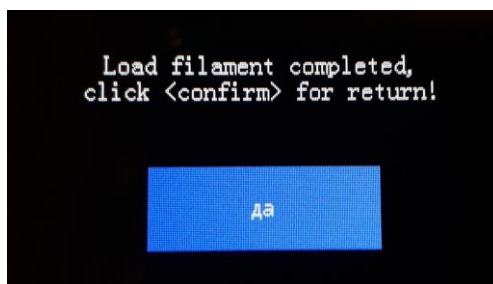




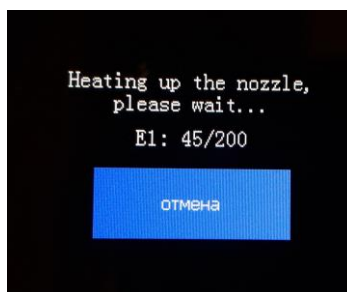
Далее осуществляется втягивание нити:



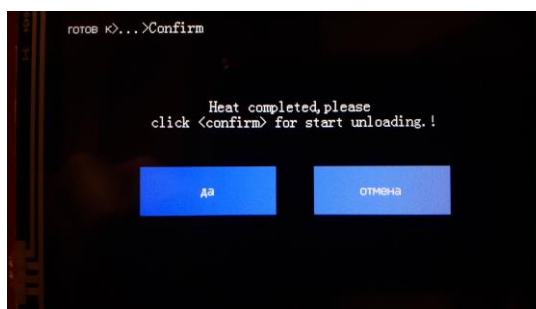
и появится сообщение об успешном втягивании. Нажмите кнопку **Да** для выхода.



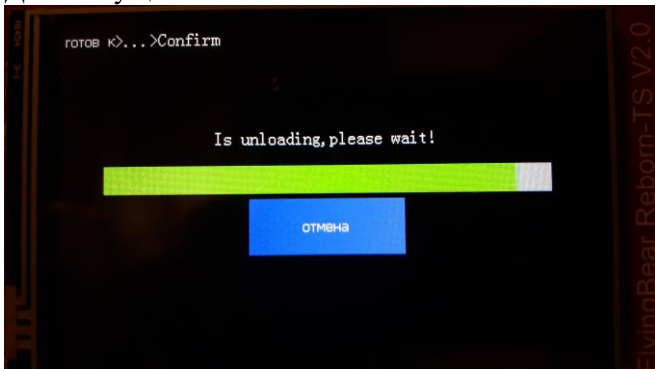
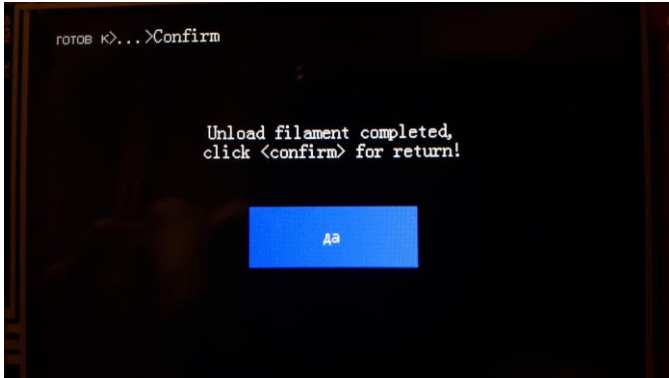
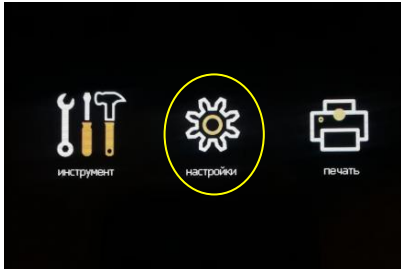
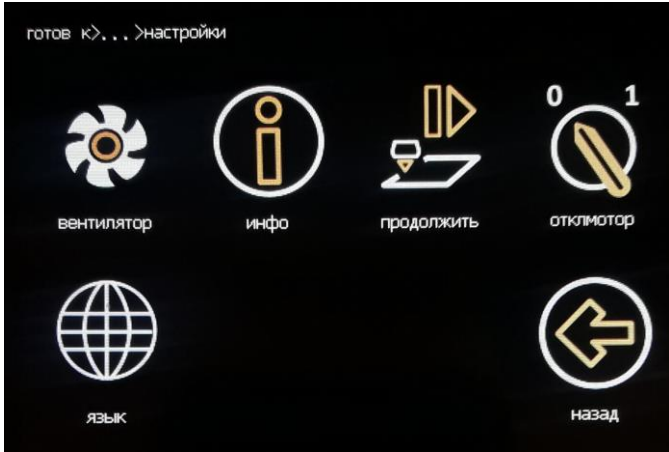
При нажатии на иконку **Выдавить** производится нагрев экструдера до 200 градусов, при этом появится сообщение о нагреве экструдера:

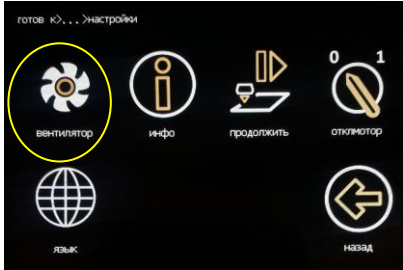

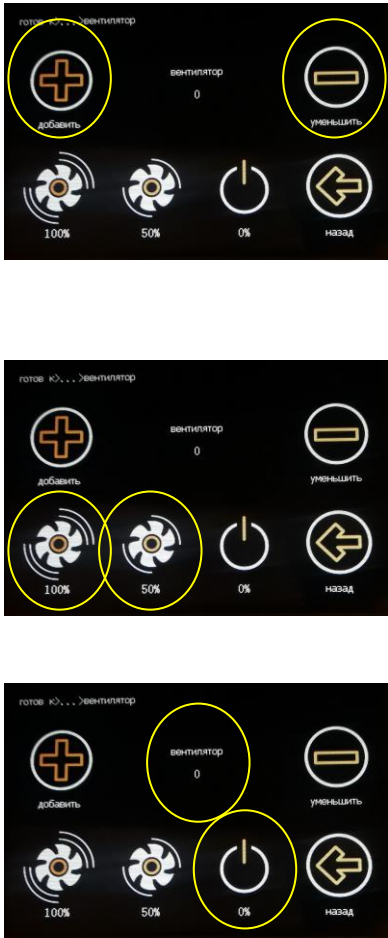


Далее, после нагрева экструдера, необходимо нажать кнопку **ДА** для извлечения нити либо **Отмена**, для остановки процесса





|   |  |
|---|--|
|   | <p>Далее осуществляется извлечение нити:</p>  <p>и появится сообщение об успешном извлечении. Нажмите кнопку <b>Да</b> для выхода.</p>    |
| <p><b>1.2 Настройки</b></p>  | <p>Содержимое папки <b>“Настройки”</b>:</p>  <p><b>“Вентилятор”</b> – управление скоростью вращения вентилятора обдува печатаемой детали</p> <p><b>“Инфо”</b> – информация о прошивке платы управления</p> <p><b>“Продолжить”</b> – продолжить печать, которая была поставлена на паузу</p> <p><b>“Отклмотор”</b> – отключение питания шаговых двигателей</p> <p><b>“Язык”</b> – выбор языка меню экрана</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <p>“Замена” – замена пластиковой нити, а именно извлечение старой нити и втягивание новой.</p> <p>“Больше” – папка для дополнительных функций</p> <p>“Назад” – возврат в предыдущее меню</p>   |
| <p><b>1.2.1 Вентилятор</b></p>  | <p>Содержимое папки “Вентилятор”:</p>  <p>При выборе пункта <b>Вентилятор</b>, можно произвести управление скоростью вращения вентилятора обдува печатаемой детали.</p>  |
|                               | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Увеличение скорости вращения вентилятора осуществляется при нажатии на иконку <b>Добавить</b> (Плюс)</li> <li>- Уменьшение скорости вращения вентилятора осуществляется при нажатии на иконку <b>Уменьшить</b> (Минус)</li> <li>- Выбор максимальной скорости вращения вентилятора осуществляется при нажатии на иконку <b>100%</b>.</li> <li>- Установка половины от максимальной скорости вращения вентилятора осуществляется при нажатии на иконку <b>50%</b>.</li> <li>- В центре экрана указана скорость вращения вентилятора в единицах от 0 до 255</li> <li>-Отключение вентилятора осуществляется нажатием на иконку <b>0%</b></li> </ul> |

|   |   |
|---|---|
| <h3>1.3 Печать</h3>  | <p>Содержимое папки “Печать”:</p>  <p>При выборе папки печать и предварительно вставленной в разъем SD-карты на экране появится список файлов для 3D-печати, если таковые имеются на SD-карте. Для запуска 3D-печати нажмите на нужный файл на экране.</p>  |
|   | <p>При наличии интерфейса USB 2.0 на передней стенке принтера для печати с помощью флешки, при нажатии на кнопку Печать на экране появится меню:</p>  <p>Необходимо вставить флешку в разъем принтера и выбрать пункт <b>U диск</b>, затем появится список файлов, как в пункте 1.3 (содержимое папки <b>Печать</b>). Выбирается нужный файл и произведется запуск печати.</p> |

## 2.2 Подготовка 3D-принтера к использованию

Для того, чтобы начать печатать ваши 3D-модели на принтере, нужно сделать следующее:

1. Проверить целостность всех элементов прибора.
2. Проверить отсутствие на нагревательном столике предыдущей напечатанной детали.

Если она имеется, то необходимо снять ее с платформы.

3. Проверить наличие катушки пластика внутри корпуса принтера, протянута ли пластиковая нить в трубку на боковой каретке принтера (рисунок 2.8) и втянута ли пластиковая нить внутрь механизма подачи пластика (рисунок 2.9, также см. пункт 2.3.2 Втягивание пластиковой нити в экструдер):

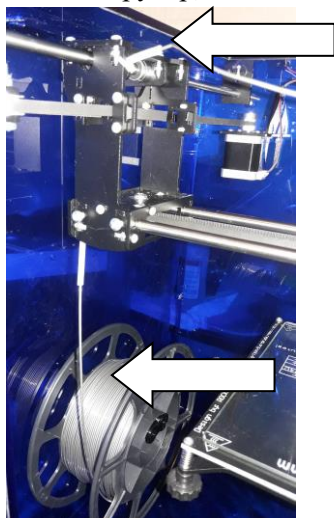


Рисунок 2.8 – Катушка с пластиком

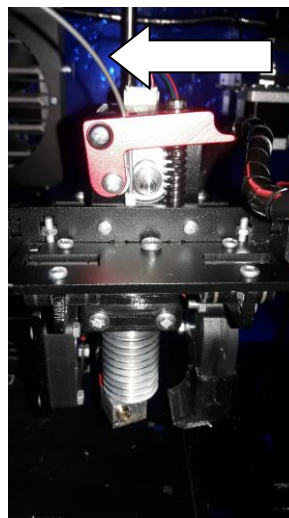


Рисунок 2.9 - Пластиковая нить в механизме подачи

Если катушка отсутствует, то необходимо установить новую катушку с нитью (см. пункт 2.3.2 Втягивание пластиковой нити в экструдер)

Если пластиковая нить заканчивается, то необходимо произвести замену использованной катушки (см. пункты 2.3.3 «Извлечение пластиковой нити из экструдера»).

4. Подключить 3D-принтер к сети переменного тока 230В с помощью кабеля питания (Необходимые кабели поставляются в комплекте).

5. Перевести тумблер на боковой стенке корпуса 3D-принтера в положение «ВКЛ» («ON»).

6. Убедиться в запуске вентилятора обдува экструдера (рисунок 2.10).

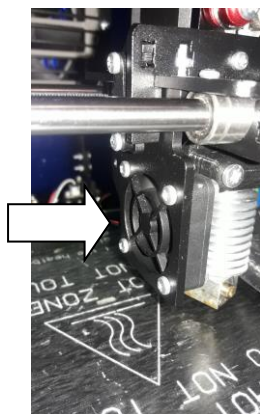


Рисунок 2.10 – Вентилятор обдува экструдера

7. Убедиться в запуске дисплея принтера. На экране должно появиться меню:

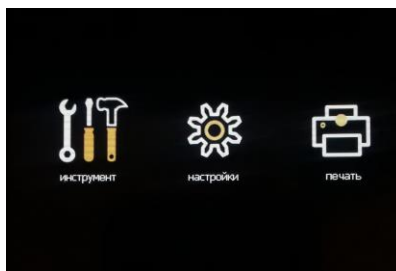


Рисунок 2.11 – Запуск дисплея

8. Смазать стекло стола для 3D-печати клеем-карандашом:

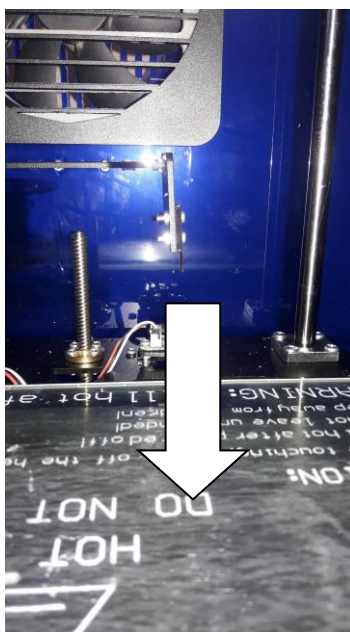


Рисунок 2.12 – Покрытие стекла

Рекомендуется использовать следующие типы клея-карандаша:



Рисунок 2.13 – Типы клея-карандаша

9. Вставить SD-карту (флешку, если интерфейс предусмотрен) с записанным на ней файлом 3D-модели (в формате gcode) в разъем для SD-карты (разъем USB, если интерфейс предусмотрен) на передней стенке 3D-принтера (Рисунок 2.14). Или подключить 3D-принтер к ПК (см. «Примечание» в конце данного раздела и «Приложение А» в конце руководства).

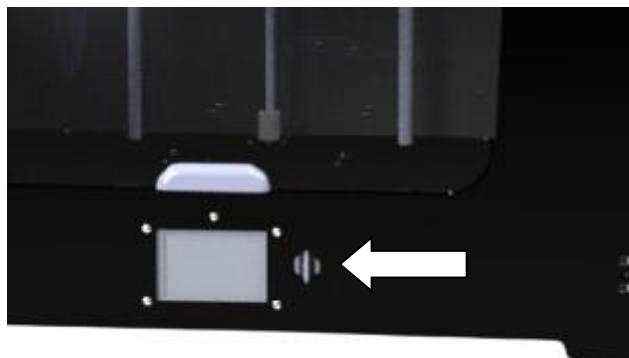


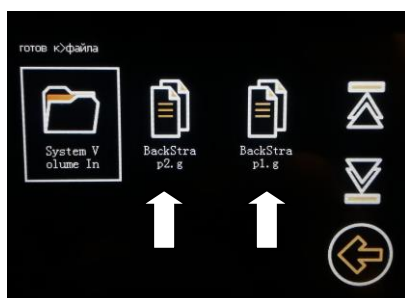
Рисунок 2.14 – Разъем для SD карты

10. Произвести запуск 3D- печати в соответствии с инструкцией:

1) Нажать на кнопку «Печать»



2) В появившемся меню выбрать нужный файл для печати:



3) Нажать кнопку «Да», если выбран нужный файл

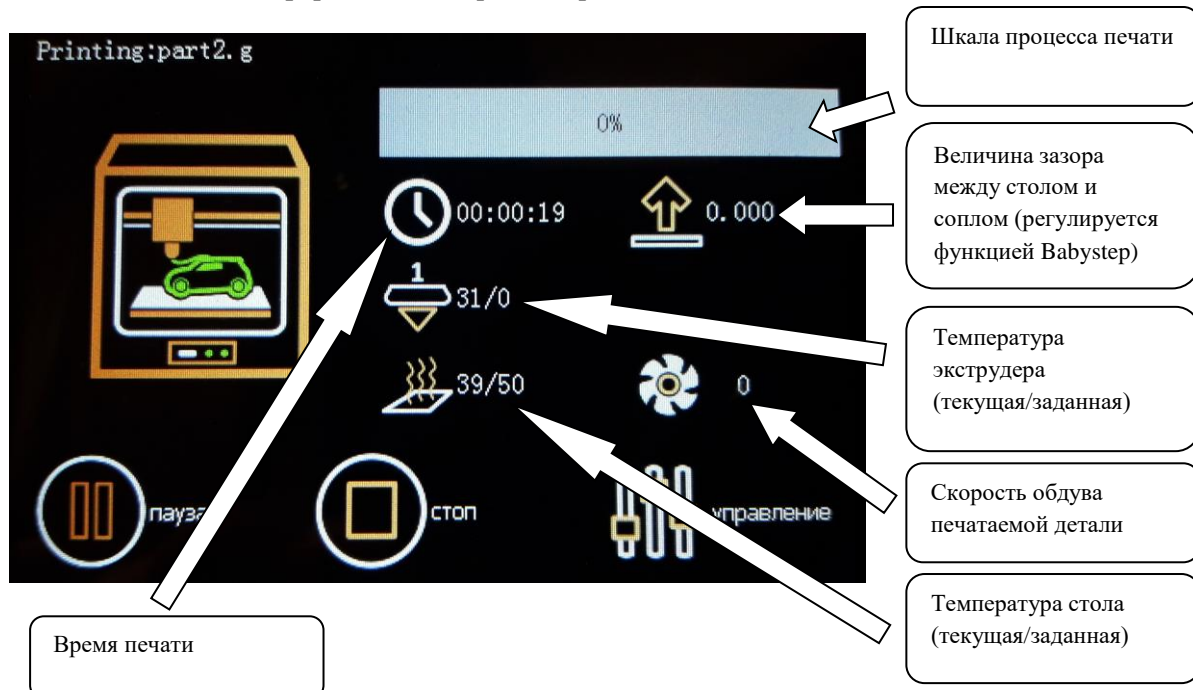




- 4) Начнется процесс прогрева стола 3d-принтера, а затем экструдера и появится следующее меню:



- 5) Описание информации на экране о процессе печати:



- 6) Описание кнопок и функций управления процессом печати:



**Пауза** – нажать для временной остановки печати. При этом экструдер переместится в начало координат и на месте кнопки **Пауза** появится кнопка **Продолжить**. Для продолжения печати нажать кнопку **Продолжить**.

**Стоп** – нажать для прекращения печати. При этом появится меню подтверждения:



Нажмите **ДА**, для остановки печати и **Отмена** для продолжения печати.

**Управление** – нажать для управления процессом печати. При этом появится меню:



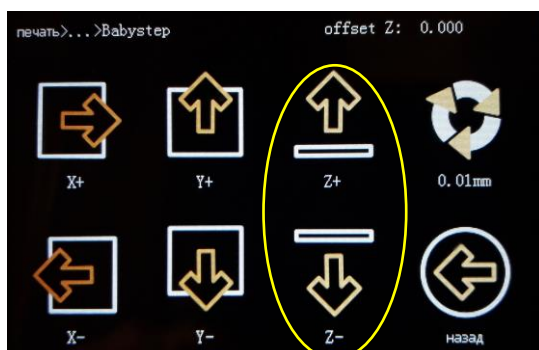
**Темп** – изменение температуры стола и экструдера (описано в пункте 1.1.1 Нагрев )

**Вентилятор** – изменение скорости обдува печатаемой детали (описано в пункте 1.2.1 Вентилятор )

**Замена** – замена катушки с пластиком (описано в пункте 1.1.6 Замена )

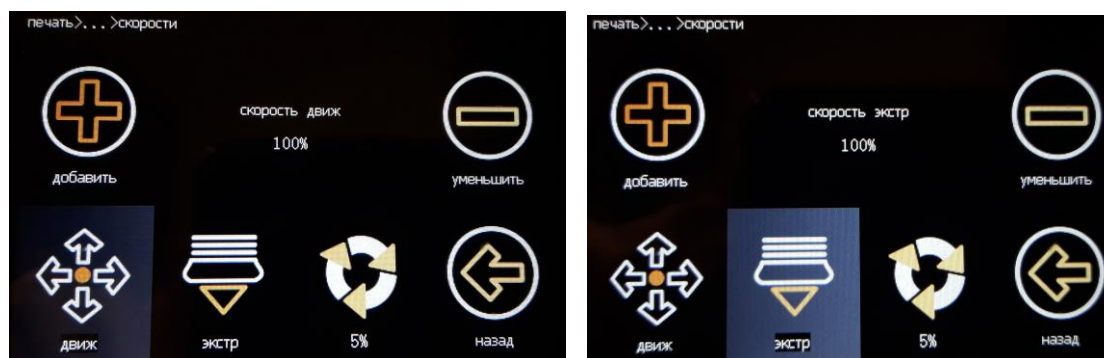
**Ручн-откл** – остановка печати в ручном режиме

**Babystep** – управление уровнем стола прямо непосредственно во время печати (описано в пункте 1.1.4 Движения ). Очень полезная функция, если нужно повысить сцепление пластика с поверхностью стекла столика путем уменьшения зазора. Работают только кнопки Z+ и Z-, которыми можно увеличить/уменьшить зазор. Также регулируется выбор шага перемещения (круговые стрелки):





**Скорости** – управление скоростью перемещений и скоростью подачи пластика:



**Движ** – увеличение или уменьшение скорости перемещений при печати

**Экстр** – увеличение или уменьшение подачи пластика при печати

(иконка с круговыми стрелками – это шаг увеличения/уменьшения скорости)

### *Примечание:*

Для подключения 3D-принтера к персональному компьютеру необходимо предварительно установить на компьютере драйвер для принтера (находится на CD-диске в комплекте 3D-принтера), а также подключить USB кабель к принтеру (разъем располагается на боковой стенке 3D-принтера) для связи с ПК.

3D-модель перед печатью обрабатывается в программе CURA (находится на CD-диске в комплекте 3D-принтера). Процесс установки и настройки CURA, а также подключение принтера к ПК см. в приложении А.

Если запуск печати осуществлен, но пластик не прилипает к стеклу нагревательного стола, то причинами этого могут быть:

- неправильно откалиброванный нагревательный стол (см. п. 2.3.1 «Калибровка уровня нагревательного стола»)
- стекло нагревательного столика не смазано клеем-карандашом.

## 2.3 Использование 3D-принтера

### 2.3.1 Калибровка уровня нагревательного стола

#### Предварительная (грубая) калибровка:

Предварительная регулировка зазора между соплом экструдера и столом осуществляется в случаях, если произведена парковка каретки с экструдером (кнопка **Домой**), но зазор слишком большой (сопло слишком высоко по отношению к столу) либо слишком малый (сопло давит на стол). В идеале сопло должно просто коснуться стола (см. следующий пункт **Точная калибровка**)

Регулировка (уменьшение/увеличение) зазора осуществляется путем вращения регулировочного винта:

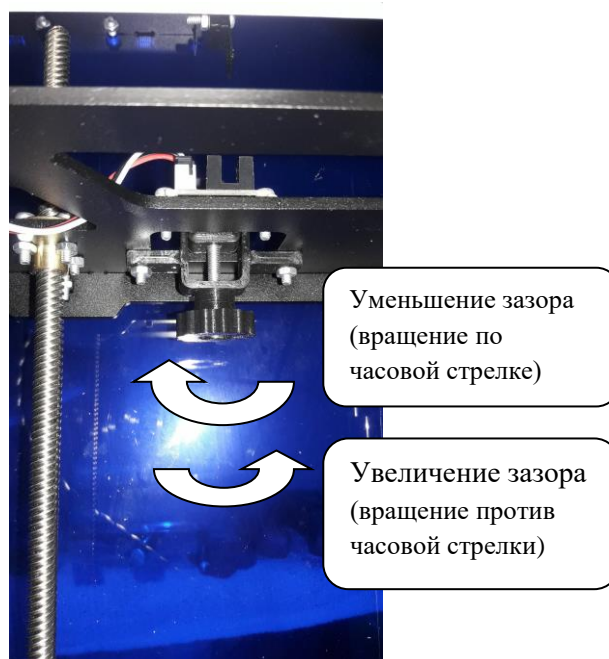


Рисунок 2.15 – Винт регулировки зазора

#### Порядок калибровки:

1. Включите принтер.
2. Нажмите кнопку **Инструмент** (см. пункт 1.1)
3. Нажмите кнопку **Домой** (см. пункт 1.1.3) и затем кнопку **Ап** для парковки принтера в точку отсчета.
4. Оцените визуально зазор между стеклом стола и соплом экструдера. Если он слишком большой (больше 3 мм) либо слишком малый (сопло сильно давит на стекло) следуйте дальнейшей инструкции, в противном случае можете переходить к точной калибровке (см. пункт **Точная калибровка**)
5. Нажмите кнопку **Назад** для возврата в предыдущее меню

7. Нажмите кнопку **Уровень** (см. пункт 1.1.5)
8. Нажмите кнопку **5 точка**. Каретка с экструдером переместится в центр стола.
9. Подкрутите регулировочный винт (рисунок 2.15) и нажмите кнопку **Назад** для возврата в предыдущее меню
10. Нажмите кнопку **Домой** (см. пункт 1.1.3) и затем кнопку **Z** для парковки принтера в точку отсчета по оси **Z**. Оцените зазор: оптимальным является нулевой зазор, когда сопло касается стекла, но не давит на него. При необходимости повторите пункты 9..10
11. Далее переходите к точной калибровке.

#### **Точная калибровка:**

1. Включите принтер.
  2. Нажмите кнопку **Инструмент** (см. пункт 1.1)
  3. Нажмите кнопку **Домой** (см. пункт 1.1.3) и затем кнопку **Ал** для парковки принтера в точку отсчета.
  4. Нажмите кнопку **Назад** для возврата в предыдущее меню
  5. Нажмите кнопку **Движение**. (см. пункт 1.1.4) установите шаг перемещения равный 0.1мм и переместите стол по оси **Z** в плюс на 0.1 мм, нажав на кнопку **Z+**
  6. Нажмите кнопку **Назад** для возврата в предыдущее меню
  7. Нажмите кнопку **Уровень** (см. пункт 1.1.5)
  8. Нажмите кнопку **1 точка**. Каретка с экструдером переместится в 1-ю точку для калибровки.
  9. Далее нужно оценить зазор между соплом экструдера и стеклом принтера. Возьмите лист бумаги (обычно его толщина = 0.1 мм). Просунув лист бумаги между соплом экструдера и стеклом принтера, оцените зазор. Лист должен немного с натягом двигаться под соплом, не свободно. Необходимо выставить такую величину зазора в 5 точках стола, выбирая последовательно 1..5 точки на экране принтера.
- В каждом углу платформы имеются регулировочные гайки, с помощью которых регулируется зазор в 5-ти точках. Гайки могут быть 2-х модификаций (см рисунок 2.16)



А)



Б)

Рисунок 2.16 – Регулировочные гайки

Для регулировки зазора в модификации А предварительно нужно повернуть по часовой стрелке широкие пластиковые гайки-фиксаторы (рис 2.17), чтобы ослабить фиксацию столика. Затем, поворачивая шестигранные гайки (рис 2.18) на верхней части крепежных винтов стола на необходимую величину, создать необходимый зазор между соплом экструдера и стеклом. Затем, зафиксируйте широкие гайки-фиксаторы повернув их против часовой стрелки до упора.



Рисунок 2.17 – Фиксация гаек



Рисунок 2.18 – Регулировка гаек

Для регулировки зазора в модификации Б просто поверните гайку, увеличивая или уменьшая зазор (рисунок 2.19)

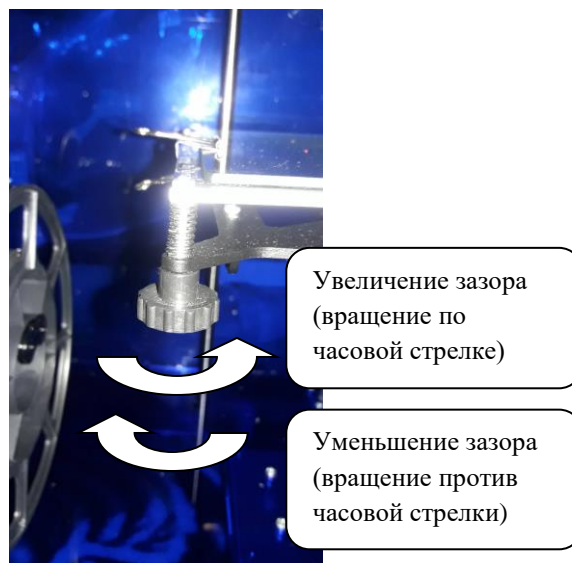


Рисунок 2.19 – Регулировка гаек

10. Проверьте зазоры в 5 точках столика, перемещая каретку с экструдером, как сказано выше, при необходимости повторите калибровку.

**Внимание!**

*Если вы начали перемещать печатающую головку (по оси X), и она уперлась в край с характерным постукивающим звуком, значит, вы не осуществили парковку принтера (Кнопка **Домой** и кнопка **АП**). Произведите парковку каретки с экструдером и попробуйте снова.*

*Периодически проверяйте калибровку платформы, чтобы точность вашей печати всегда была максимальной.*

### 2.3.2 Втягивание пластиковой нити в экструдер

1. Установите катушку с пластиковой нитью на боковой кронштейн для катушки (рисунок 2.20).
2. Протяните пластиковую нить в трубку на боковой каретке принтера (рисунок 2.21)

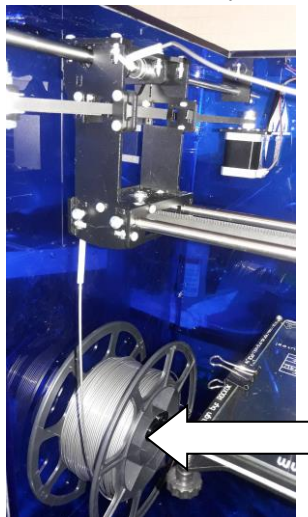


Рисунок 2.20– Катушка с пластиком

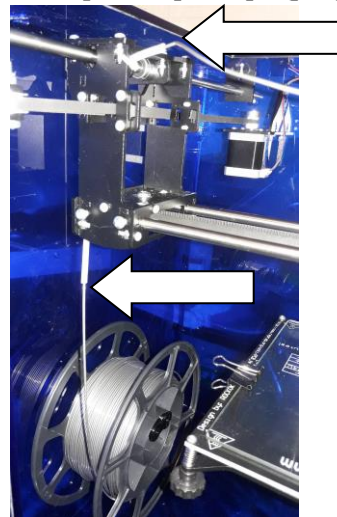


Рисунок 2.21 - Пластиковая нить в трубке

3. Вставьте пластиковую нить в механизм подачи так, чтобы она вошла в трубку механизма, проходя между роликом и зубчатым шкивом механизма. Для протягивания нити нужно нажать на красный рычаг механизма. (рисунок 2.22)

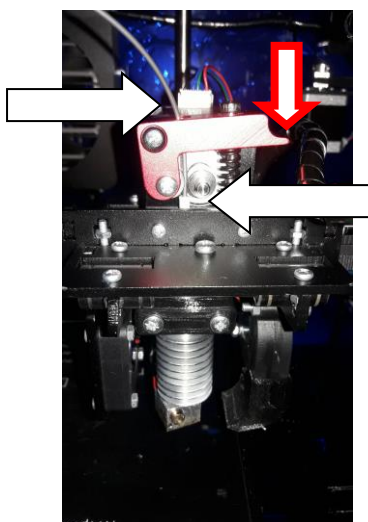


Рисунок 2.22 - Пластиковая нить в механизме подачи

4. Включите 3D-принтер
5. Нажмите кнопку **Инструмент** (см. пункт 1.1)
6. Нажмите кнопку **Замена** и кнопку **Втянуть**, и далее руководствуйтесь пунктом 1.1.6 для втягивания нити в экструдер



### 2.3.2 Извлечение пластиковой нити из экструдера

1. Включите 3D-принтер
2. Нажмите кнопку **Инструмент** (см. пункт 1.1)
3. Нажмите кнопку **Замена** и кнопку **Выдавить** и далее руководствуйтесь пунктом 1.1.6 для извлечения нити из экструдера
4. Извлеките пластиковую нить из механизма подачи этого нужно нажать на красный рычаг механизма и потянуть нить вверх. (рисунок 2.23)

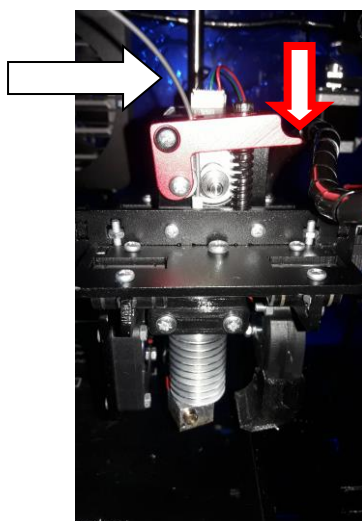


Рисунок 2.23 - Пластиковая нить в механизме подачи

5. Извлеките пластиковую нить из трубки на боковой каретке принтера и удалите израсходованную катушку из принтера.

### 2.3.5 Установка и смена сопла

#### **Обратите внимание!**

*При эксплуатации 3D-принтера и печати разными типами пластика рекомендуется использовать для каждого типа пластика свое сопло: если вы печатаете PLA-пластиком, то при смене пластика на PETG, необходимо снять одно сопло и установите другое. При обратной замене пластика поменять сопла обратно. Это позволит продлить срок службы сопел.*

Использование для печати высококачественной пластиковой нити значительно увеличивает срок службы сопел. При интенсивной печати, но соблюдении всех рекомендаций производителя сопло может служить до нескольких месяцев. Тем не менее, важно понимать, что сопло 3D-принтера – это расходный материал. Поэтому крайне важным является умение правильно заменить сопло экструдера.

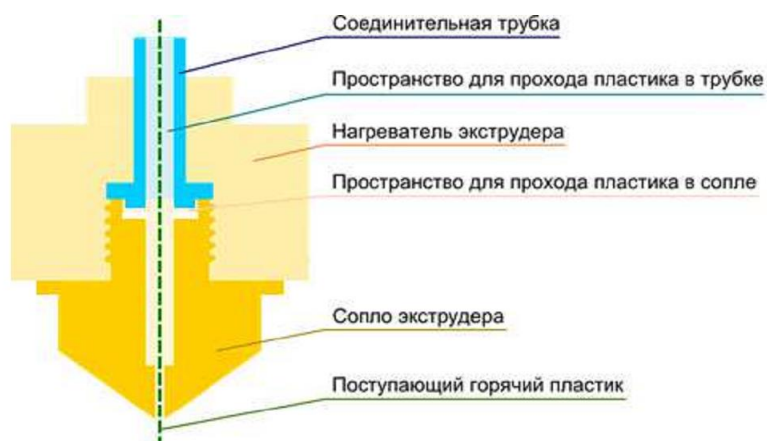


Рисунок 2.31 – Схема расположения сопла и соединительной трубки в нагревательном блоке экструдера

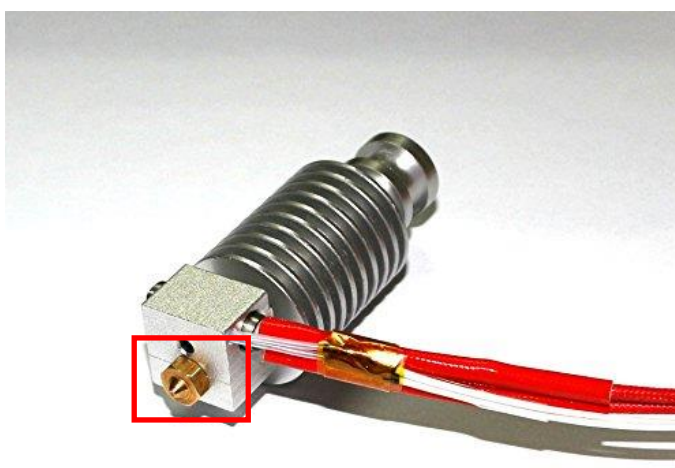


Рисунок 2.32 – Сопло экструдера.



### Порядок замены сопла:

1. Включите 3D-принтер
2. Нажмите кнопку **Инструмент** (см. пункт 1.1)
3. Нажмите кнопку **Нагрев** (см. пункт 1.1.1)
4. Установите температуру экструдера = 230 (для пластиков PLA и PETG)
5. Извлеките пластиковую нить из механизма подачи этого нужно нажать на красный рычаг механизма и потянуть нить вверх либо руководствуйтесь пунктом 2.3.3 Извлечение пластиковой нити из экструдера.
6. Далее взять ключи на 17 и на 7 (рисунок 2.23):

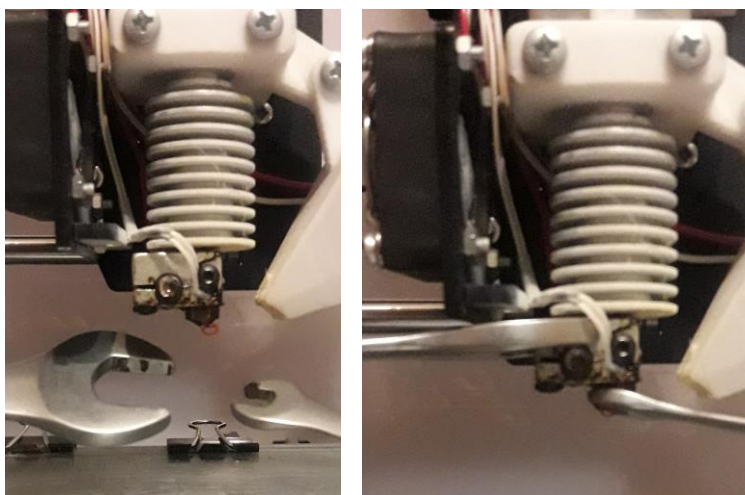


Рисунок 2.33

7. Ключом на 17 фиксировать нагревательный блок экструдера, а ключом на 7 открутить сопло (вращать по часовой стрелке, если смотреть сверху вниз)

**Внимание:** замена сопла производится при нагревом до 230 градусов экструдере. Просьба при замене сопла соблюдать осторожность во избежание ожогов. Настоятельно рекомендуется использовать защитные перчатки.

8. Извлечь сопло, наживить новое сопло в резьбовое отверстие нагревательного блока экструдера и зажать ключом на 7.

## **2.4 Возможные неисправности и решение возможных проблем при эксплуатации**

1. Если во время печати пластик слишком размазывается по стеклу, то возможны следующие недочеты:

- а) сопло сильно прижато к столу;
- б) стол перекосился от сильного механического воздействия.

Произведите калибровку стола как описано в пункте 2.3.1 Калибровка уровня нагревательного стола.

2. Если во время печати пластик отлипает от стекла, то возможны следующие недочеты:

- а) сопло располагается слишком высоко относительно стекла столика;
- б) стол перекосился от сильного механического воздействия.

Произведите калибровку стола как описано в пункте 2.3.1 Калибровка уровня нагревательного стола.

3. Если во время печати пластик перестал вытекать из сопла (или его вытекает недостаточно), то необходимо:

- а) откалибровать платформу (зазор между платформой и соплом может быть слишком узким, что мешает вытекать пластику);
- б) извлечь пластик из механизма подачи, отрезать подплавленный кончик нити и загрузить его заново (возможно, застрял пластик в радиаторе экструдера);
- с) заменить сопло (возможно рабочее сопло забилося из-за образования в нем нагара).

4. Если принтер неожиданно остановил печать, не доведя ее до конца, то вероятно произошел сбой питания от сети. Во избежание этого, рекомендуется запускать 3D-принтер с использованием источника бесперебойного питания.

5. Если во время печати модель начала отлипать от стола, проверьте:

- правильность калибровки платформы,
- отсутствие дефектов или загрязненности стекла на поверхности платформы,
- наличие покрытия, наносимого клеем-карандашом на стекле,
- температурные режимы печати (соответствие температуры печати типу пластика и температуру стола);

## **2.5 Правила и условия безопасной эксплуатации**

1. Используйте 3D-принтер исключительно в соответствии с данной инструкцией.
2. Используйте 3D-принтер только в стандартных сетях переменного тока 230В с розетками с заземлением.
3. Не используйте принтер с поврежденным или неоригинальным кабелем питания.
4. При работе с 3D-принтером необходимо соблюдать государственные стандарты по охране и безопасности труда, установленные для данного устройства.
5. Работа принтера сопряжена с высокими температурами, в принтере задействованы перемещающиеся и вращающиеся механизмы, поэтому не допускается самостоятельное использование устройства несовершеннолетними.
6. 3D-принтер является сложным высокотехнологичным устройством, именно поэтому запрещается его использование неквалифицированными людьми.
7. Принтер должен стоять на ровной устойчивой поверхности, вдали от легковоспламеняющихся веществ, открытого огня, источников воды, увлажнителей и т.п.
8. Не оставляйте работающий 3D-принтер без присмотра на продолжительное время.
9. Во время процесса 3D- печати избегайте частого открывания крышки 3D-принтера.
10. На включенном принтере запрещается прикасаться к ремням, приводящим в движение механизмы.
11. Следите за движущимися частями принтера, чтобы в них не попадали посторонние предметы и грязь.
12. Не храните и не эксплуатируйте 3D-принтер в пыльной, грязной и химически агрессивной среде.
13. Не подвергайте принтер воздействию сильных магнитных или электрических полей.
14. Не приближайтесь к включенному 3D-принтеру, когда открыта его крышка, с длинными полями одежды, длинными распущенными волосами, наушниками и другими свободно свисающими предметами во избежание их попадания в движущиеся и вращающиеся элементы принтера.
15. Запрещается ставить на поверхность и внутрь 3D-принтера любые посторонние предметы.
16. При нагретом экструдере и печатающей платформе запрещается прикасаться к ним во избежание ожогов и повреждений кожи. Печатающий стол во время прогрева может достигать температуры 120°C, экструдер (печатающая головка) – 260°C.

17. При включенном питании запрещается извлекать кабель питания из принтера или розетки. Предварительно отключите питание переключателем на боковой стенке устройства.

18. Не касайтесь вентиляторов принтера во избежание физических травм и повреждений механизмов устройства.

19. Запрещается нагревать экструдер свыше 260°C, платформу – свыше 120°C.

20. Запрещается извлекать любые провода и датчики принтера.

21. Прибор не должен использоваться, если он падал, и если имеются видимые повреждения, в случае механических сбоев в работе

22. Ремонт электрического оборудования должен осуществляться специалистом в уполномоченном сервисном центре. Ремонт, выполненный ненадлежащим образом, может привести к серьезным негативным последствиям.

23. Печатайте только в хорошо проветриваемом помещении.

### 3 Правила ухода при эксплуатации

1. При подключении 3D-принтера к сети переменного тока рекомендуется использовать качественный сетевой фильтр с функцией стабилизации напряжения или блок бесперебойного питания, так как при скачках напряжения запущенная печать может прерваться без возможности её продолжения.

2. Если качество печати сильно ухудшилось – смените сопло. Оно является расходным материалом. Однако при правильной эксплуатации и следовании рекомендациям, служить может очень долго.

3. Для разных типов пластика лучше использовать разные сопла, имея в запасе несколько запасных сопел на случай использования новых видов пластика.

4. Для лучшего прилипания пластика нужно правильно откалибровать стол.

Помимо этого, для лучшего прилипания нужно использовать клей-карандаш (рекомендуется фирма Deli)

5. Перед заправкой/извлечением пластика нужно обязательно нагреть экструдер до температуры не менее 230°C.

6. Не используйте грязный или пыльный пластик.

7. Перед печатью всегда проверяйте тип загруженного пластика и соответствие температурных режимов стола и экструдера.

8. Во время печати периодически контролируйте катушку с пластиком – пластик может перехлестываться либо соскакивать с катушки и запутываться (особенно если катушка новая) и для нормальной печати необходимо будет распутать нить.

## **4 Техническое обслуживание**

### **4.1 Общие указания**

Для поддержания 3D-принтера в постоянной готовности к работе с обеспечением требуемых технических характеристик необходимо раз в месяц производить техническое обслуживание принтера.

### **4.2 Порядок проведения технического обслуживания**

Для проведения технического обслуживания принтера необходимо:

- провести внешний осмотр принтера, убедиться в отсутствии внешних повреждений корпуса и основных механизмов и модульных устройств;
- очистить внутреннюю и внешнюю поверхность корпуса принтера от пыли и мусора;
- используя специальные смазки для валов и ходовых винтов (обычно используется трансмиссионное масло), произвести смазку ходовых винтов и валов принтера, осуществляющих перемещение каретки с экструдером и стола. Смазка производится по мере необходимости, но не реже, чем раз в 2 года.
- проверить калибровку платформы с нагревательным столиком.

Техническое обслуживание производить по мере необходимости, но не реже, чем 1 раз в месяц.

## **5 Транспортирование и хранение**

3D-принтер при транспортировании находится в специальной упаковке, обеспечивающей надежное крепление, исключающее возможность перемещение во время транспортирования, а также возможность механических повреждений и прямого попадания влаги, пыли, грязи и солнечной радиации.

При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования предупредительных надписей на ящике и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности 3D-принтера.

Упакованный 3D-принтер может транспортироваться на любые расстояния автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), авиационным транспортным в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на каждом виде транспорта.

3D-принтер в упаковке выдерживает без повреждений воздействие следующих климатических и механических факторов;

температуру окружающего воздуха от -50 до +50°C;

относительную влажность воздуха 95±3% при температуре +35°C;

атмосферное давление от 84 до 107 кПа (630 - 800 мм рт. ст.);

транспортную тряску с ускорением 100 м/с<sup>2</sup> (Юд) при частоте ударов 1-3 в секунду.

3D-принтер должен храниться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в не распакованном виде. Хранение 3D-принтера в одном помещении с кислотами, химическими реактивами и другими веществами, которые могут оказать на них вредное воздействие, не допускается.

При транспортировании и хранении при минусовых температурах перед распаковкой 3D-принтер должен быть выдержан в нормальных условиях в упакованном виде не менее 6 часов и не менее 2 часов после распаковки.

При транспортировании должна быть извлечена из корпуса 3D-принтера катушка с пластиковой нитью (нить транспортировать отдельно от принтера).

Транспортирование принтера в упаковке должно производиться в закрытых железнодорожных вагонах, крытых автомашинах, трюмах судов в соответствии со следующими правилами перевозки грузов:

- Условия транспортирования принтеров должны соответствовать условиям хранения 5 (ОЖ4), условия хранения – 2 (С) по ГОСТ 15150.

- Упакованные принтеры должны быть закреплены на транспортном средстве способом, исключающим их перемещение при транспортировании.

- Хранение принтеров должно производиться в закрытых сухих вентилируемых помещениях в нераспакованном виде с обязательным выполнением требований манипуляционных знаков и предупредительных надписей, нанесенных на транспортную тару.

- Хранение принтеров в одном помещении с кислотами, химическими реактивами и другими веществами, которые могут оказать на них вредное воздействие, не допускается.

- После транспортирования и хранения при отрицательных температурах перед распаковыванием принтеры должны быть выдержаны при температуре помещения не менее 6 ч.

## **6 Гарантии изготовителя**

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие 3D-принтера требованиям настоящего руководства при условии соблюдения правил эксплуатации, хранения, транспортирования.

Гарантийный срок эксплуатации 3D-принтера 24 месяца от даты отгрузки. Гарантийный срок хранения 3D-принтера 6 месяцев с момента изготовления 3D-принтера.

В течение гарантийного срока эксплуатации потребитель имеет право на бесплатный ремонт 3D-принтера в случае отказа его по вине предприятия – изготовителя, при этом делается отметка в руководстве по эксплуатации.

Ремонт производится представителем предприятия-изготовителя или специализированной организации.

Потребитель лишается права на гарантийный ремонт при нарушении правил транспортирования, хранения, эксплуатации, нарушении или отсутствии пломб и клейм, механических повреждениях наружных деталей, попадании в корпус 3D-принтера насекомых, отсутствии записей в руководстве по эксплуатации или утере руководства по эксплуатации.

Обмен 3D-принтера осуществляется в соответствии с действующими правилами обмена.

Адрес для предъявления претензий по качеству: 220013, Республика Беларусь, г. Минск, пр. Независимости, 67, корп. 2, уч. корп. 18, комн. 1146, РУП «Новые оптоэлектронные технологии». Тел. (+37517) 292-27-45.

Заводской номер:

ОТК \_\_\_\_\_

## Приложение А

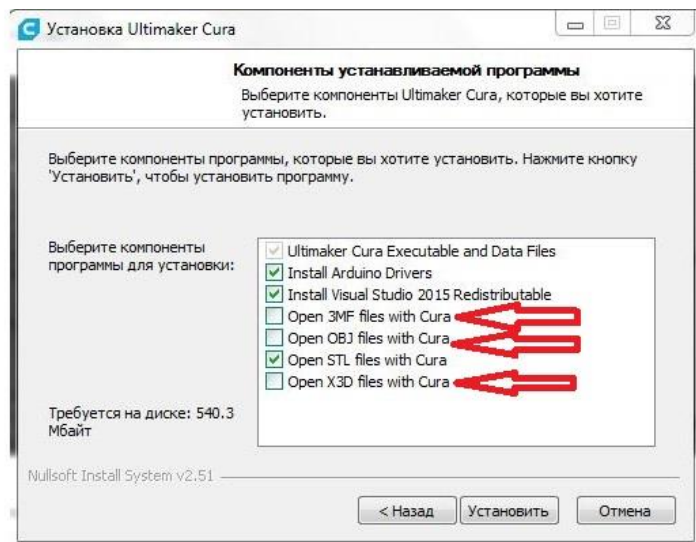
### Установка и настройки CURA - слайсера для 3d принтера

Слайсер Cura — это бесплатный проект компании Ultimaker. Программа совместима с огромным количеством 3D принтеров, слайсер может работать с файлами STL, 3MF и OBJ и в случае необходимости исправлять ошибки в 3d моделях. Слайсер отображает траекторию движения головки принтера, время печати и массу материала, которое будет затрачено при печати из выбранного материала. CURA подходит для начинающих, и для продвинутых 3d печатников.

#### Установка программы CURA

Скачать слайсер CURA Вы можете с официального сайта **www.ultimaker.com**, либо установить с CD диска, который имеется в комплекте 3D-принтера. Проект постоянно развивается и поэтому версии программы также обновляются.

В процессе установки программы Вы увидите вот такое окно, обратите на него внимание.



Советуем дополнительно выделить пункты, это позволит в будущем автоматически открывать файлы в CURA в автоматическом режиме:

- Open 3MF files with Cura
- Open OBJ files with Cura
- Open X3D files with Cura

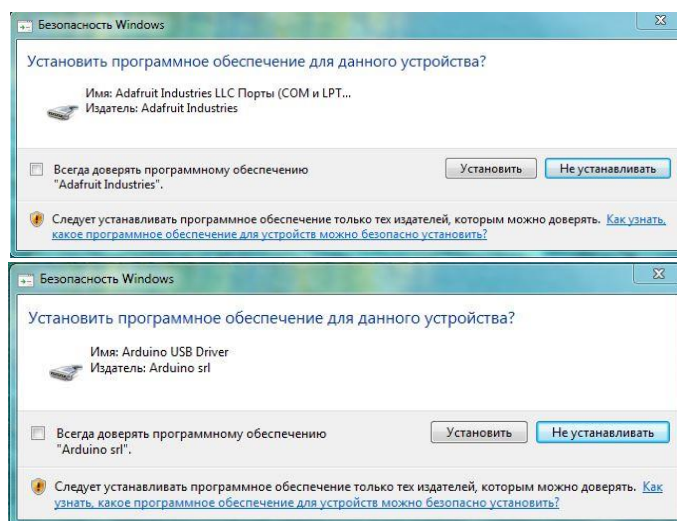
Далее Вам откроются окна, где предлагается установить программное обеспечение в виде драйверов:

- Adafruit Industries LLC Порты (COM и LPT...
- Arduino USB Driver
- и другие.

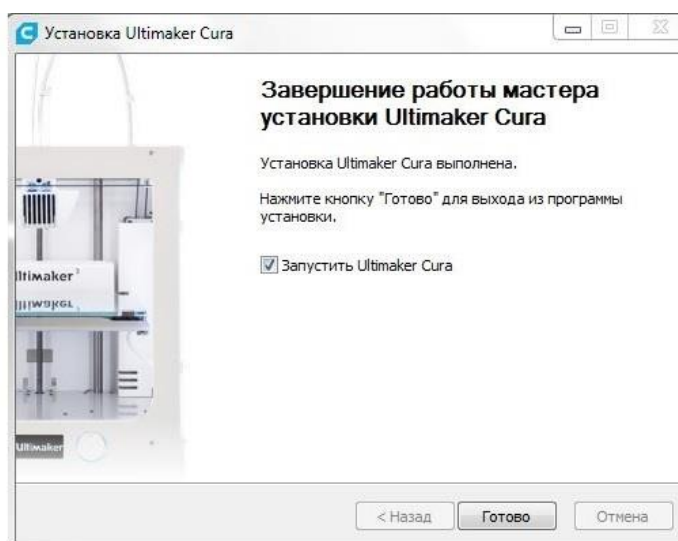
Рекомендуем установить его и поставить галочку "Всегда доверять программному обеспечению...", это позволит 3d печатать на 3d принтере через USB кабель с управлением



от компьютера и многое другое. Но также необходимо установить драйвер для принтера, имеющийся на CD диске в комплекте принтера.



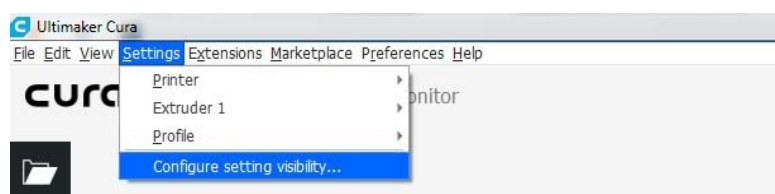
В процессе установки драйверов не рекомендуется включать/выключать какие-либо устройства в USB порты вашего компьютера. После успешной установки программы CURA, вы увидите вот такое окно



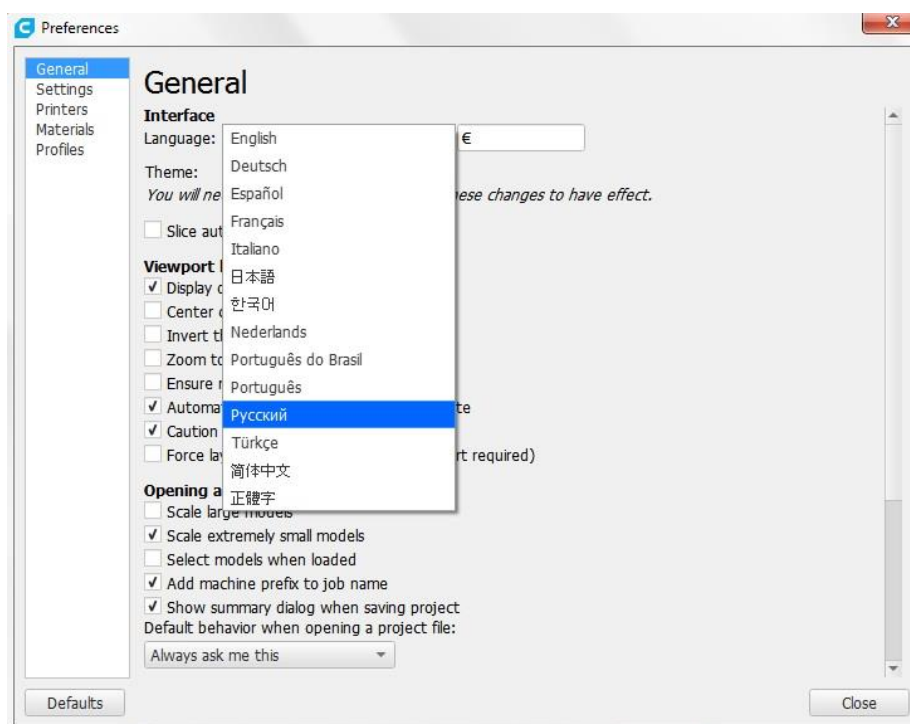
Нажимаем "Готово" и ждем открытия главного окна программы CURA.

### Переход на русский язык

Итак, перед Вами откроется экран "Add Printer" (Добавить принтер). Мы советуем пока закрыть это окно и зайти в главное меню "Settings" -> "Configure setting visibility..."



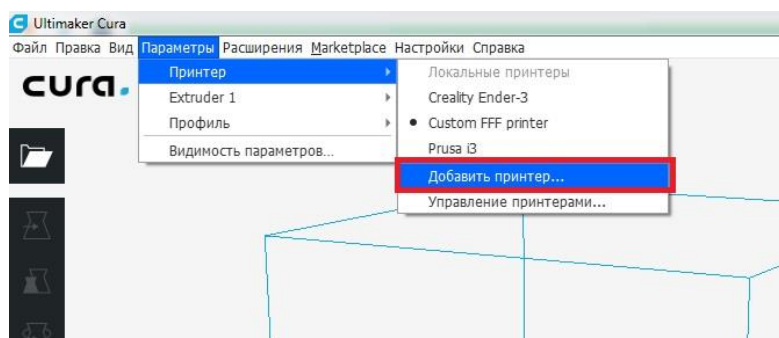
После чего откроется окно "Preferences". И необходимо выбрать слева в меню пункт "General" и в выпадающем списке "Language" найти Русский. И чтобы настройки вступили в силу необходимо перезапустить программу, после чего Вы увидите, что программа перешла на русский.



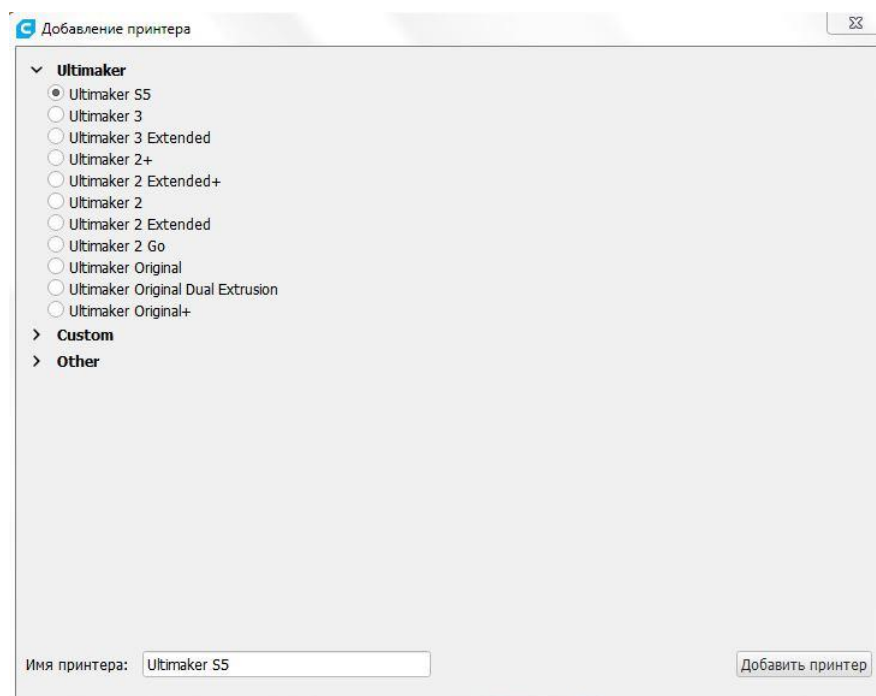
## Добавление принтера

Можно выбрать из списка или создать свой

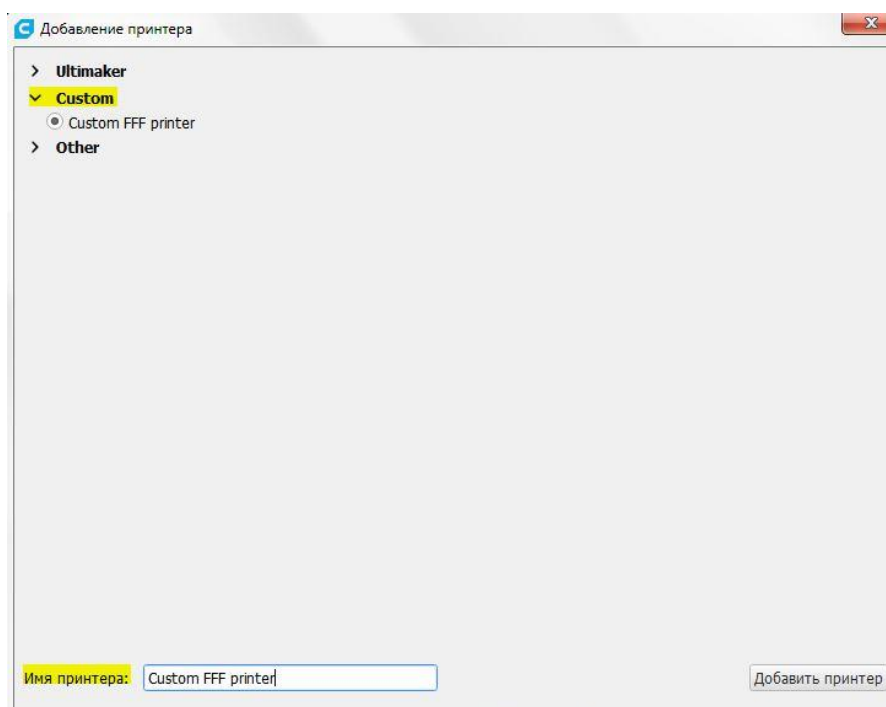
Вот теперь уже можно и принтер свой добавить. Для этого в Главном меню программы выберите "Параметры" -> "Принтер" -> "Добавить принтер"



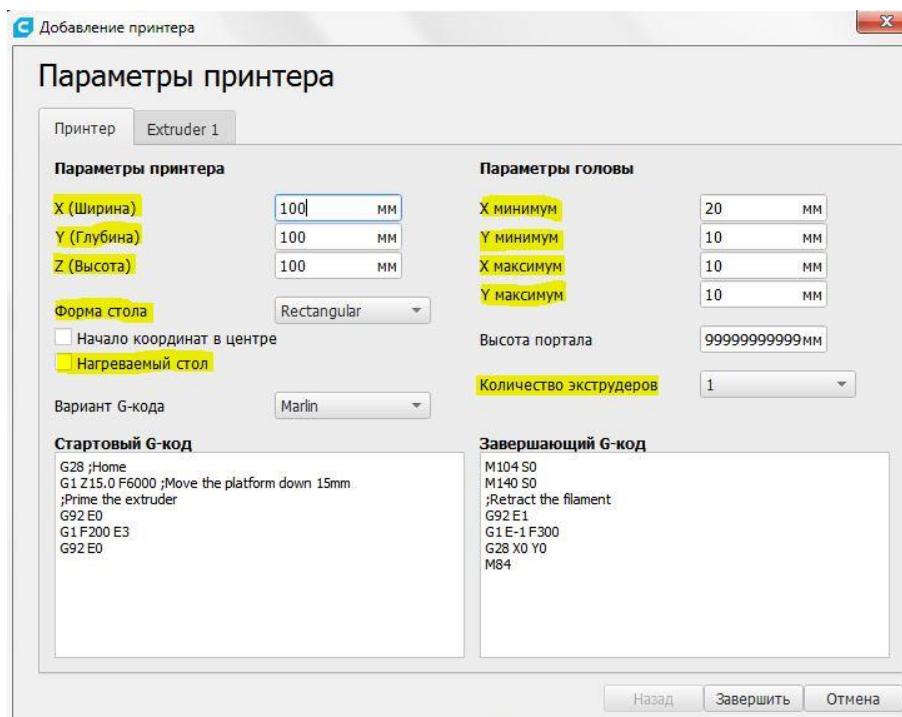
Перед Вами откроется экран "Добавление принтера":



Нужно добавить свой принтер, нажав на кнопку "Custom", измените имя 3d принтера и нажмите кнопку "Добавить принтер".



Перед Вами откроется окно "Добавление принтера - Параметры принтера"



**На вкладке Принтер** Вам потребуется установить следующие очень важные параметры:

- Ширина печатной области X = 300 см (внимание, параметр может отличаться в различных модификациях принтера)
- Глубина печатной области Y = 200 см (внимание, параметр может отличаться в различных модификациях принтера)
- Высота печатной области Z = 200 см (внимание, параметр может отличаться в различных модификациях принтера)
- Нагреваемый стол – установить галочку

Параметры головы (можно настроить «отступ» от края стола, чтобы экструдер не заходил дальше этих значений)

Высота портала: Эта настройка обозначает высоту, ниже которой двигаться над напечатанной моделью нельзя, иначе будет столкновение. Эта опция позволяет при печати нескольких моделей на 3D принтере задать режим последовательной 3d печати, каждой модели отдельно. Это значит, что модели будут печататься по очереди, первая, вторая, третья и т.д., а не послойно все. Если вы все же решились на настройку данной опции, нужно иметь в виду, что модели необходимо размещать таким образом, чтобы экструдер или направляющие не зацепили уже распечатанную модель. По умолчанию указан параметр 9999999999, это означает – «проход закрыт».

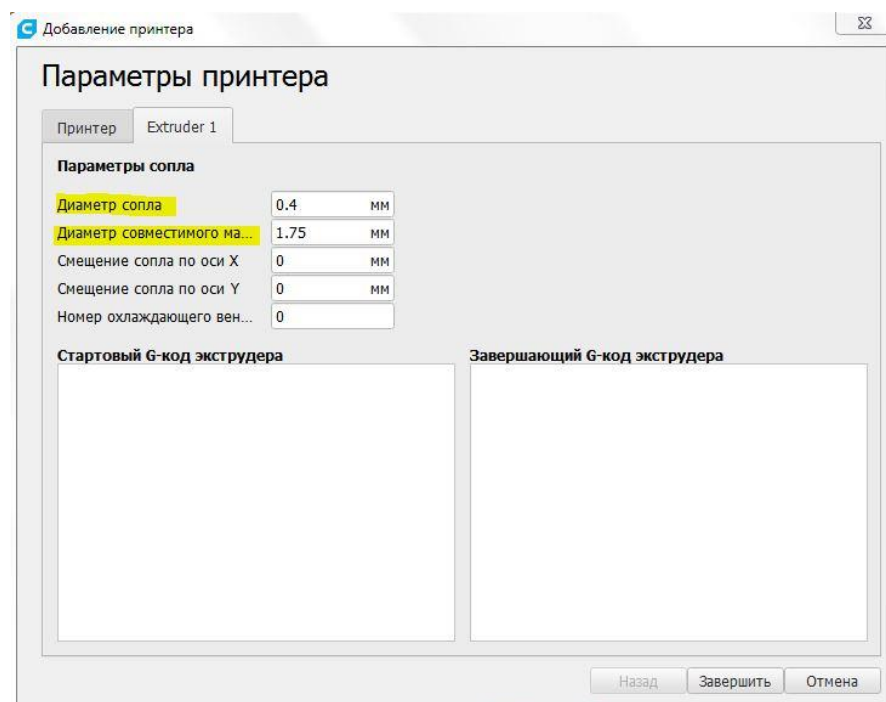
Количество экструдеров – 1 ( или 2, если это предусмотрено модификацией принтера)

**На вкладке Экструдер** Вам потребуется установить другие очень важные параметры:

диаметр сопла – 0.4 мм

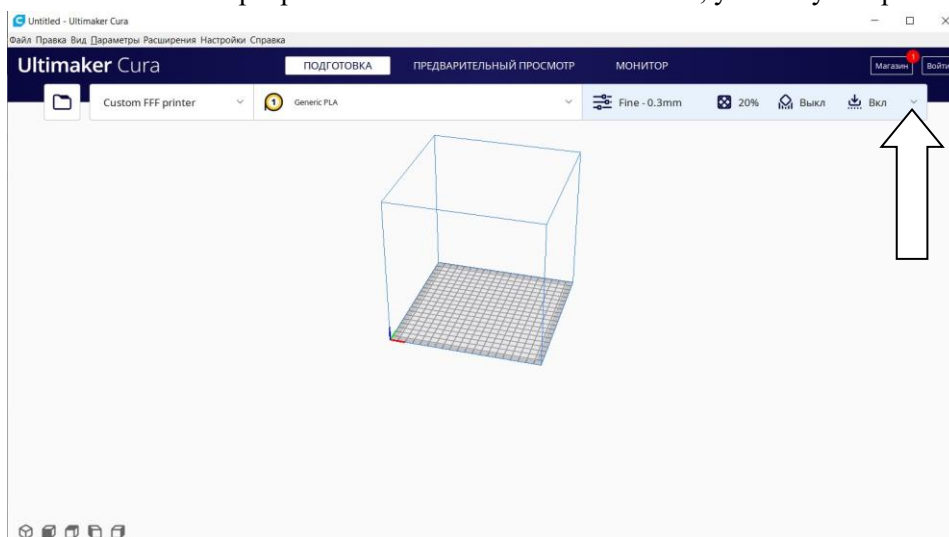
диаметр совместимого материала (диаметр прутка пластика, который "кушает" Ваш принтер) – 1.75 мм

Остальные параметры оставляйте без изменений

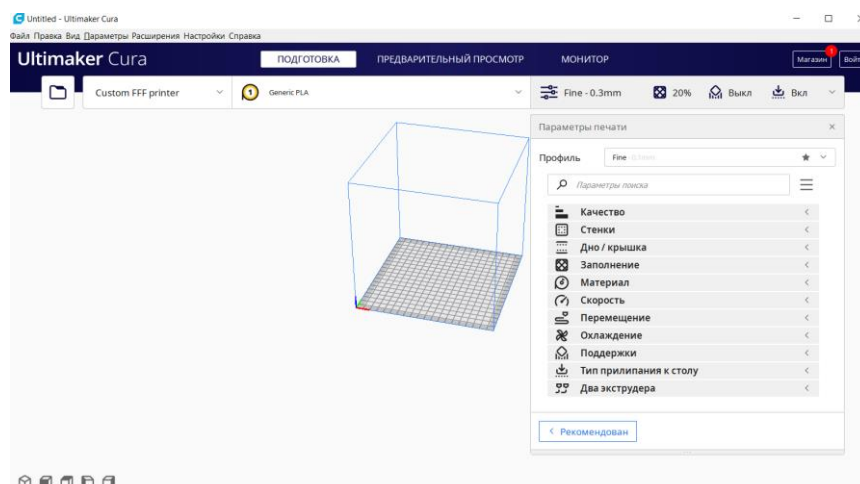


Нажмите кнопку **Завершить**.

Запустится главное окно программы Cura. Нажмите на область, указанную стрелкой.

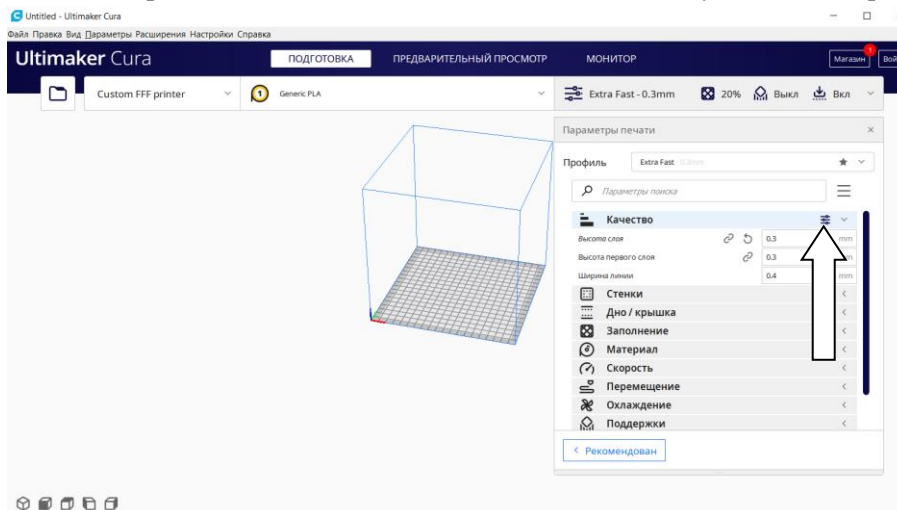


Появится меню настроек:

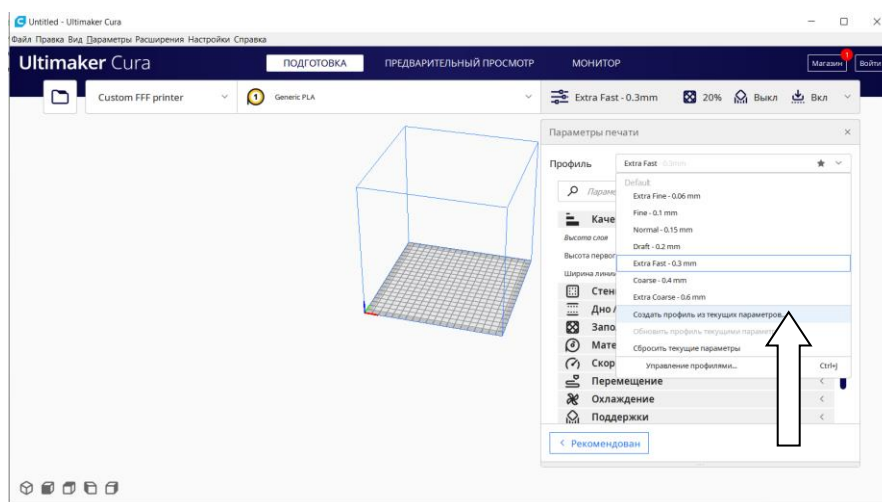


Сверху указан текущий профиль настроек. Можно выбрать один из имеющихся профилей в программе Cura. Но рекомендуется ввести свои настройки в каждой вкладке, начиная с вкладки Качество. (Также профиль настроек можно загрузить с CD диска в комплекте принтера)

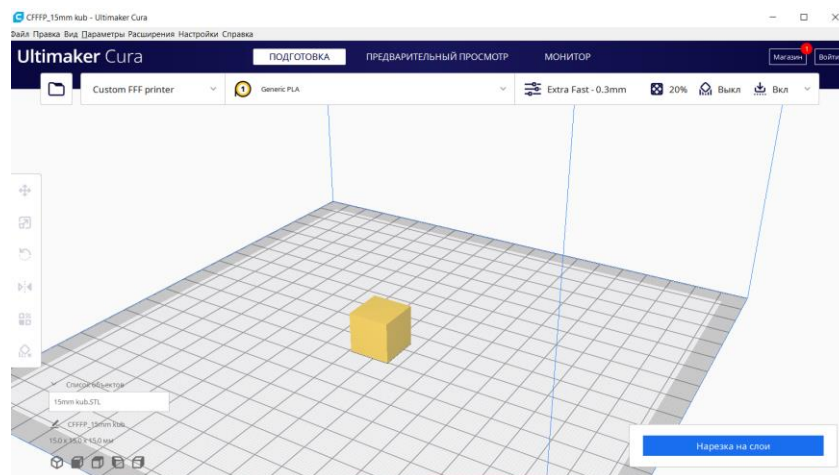
Добавлять настройки во вкладках можно, нажав на значок, указанный стрелкой:



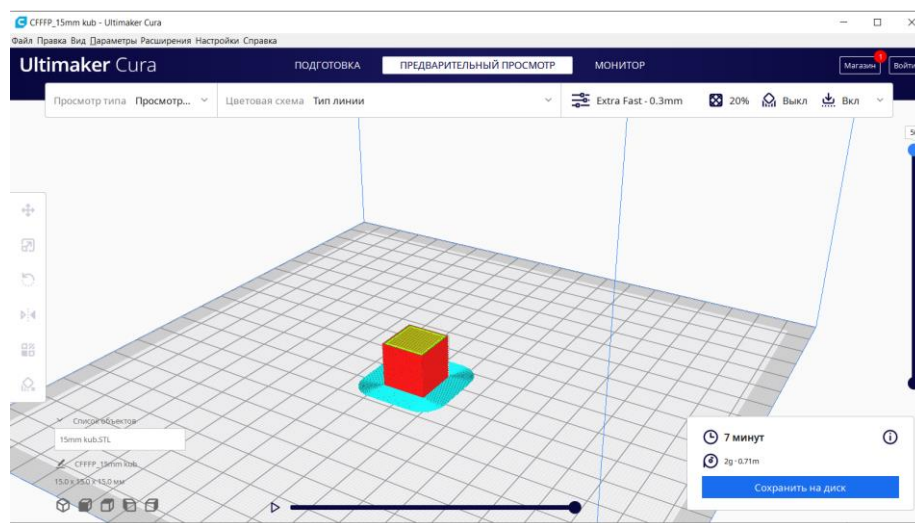
А по завершению добавления настроек создайте новый профиль настроек:



Далее перетащите stl файл в поле печати окна программы Cura и нажмите кнопку Нарезка на слои:



Затем нажмите кнопку Предварительный просмотр и вы увидите нарезанную на слои модель:

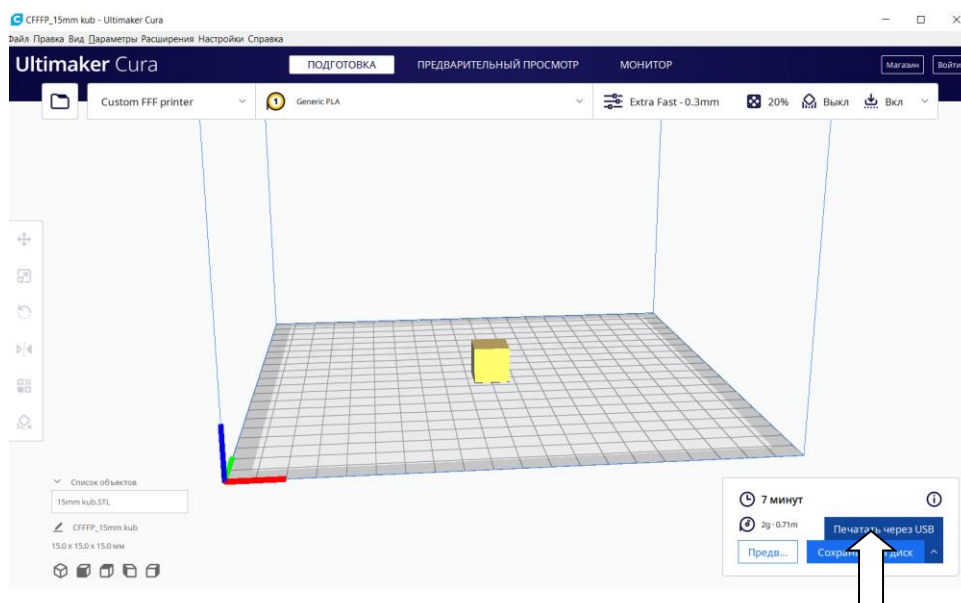


Справа имеется регулировка для просмотра модели по слоям. Сохраните файл на компьютер, нажав кнопку сохранить на диск. Затем скопируйте его на SD-карту и запустите печать на принтере.

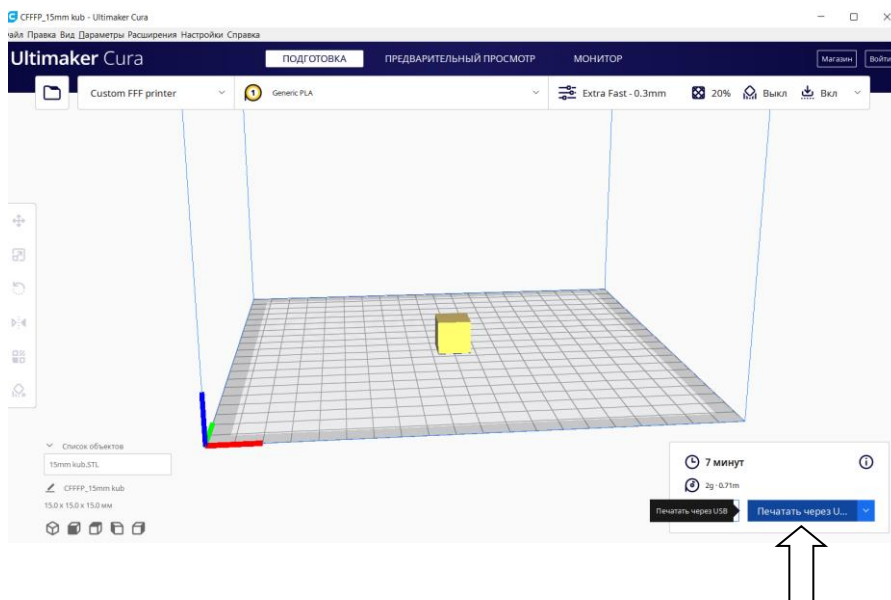


## Подключение принтера к ПК и печать с помощью программы CURA.

Для печати принтера через кабель USB из ПК в программе Cura, нужно предварительно включить принтер, подключить кабель USB к принтеру в разъем на боковой стенке принтера, установить на ПК драйвер для принтера (если он не устанавливался), запустить программу CURA, нарезать на слои модель для печати, как описано в предыдущем разделе и выбрать из выпадающего списка кнопку **Печать через USB**:

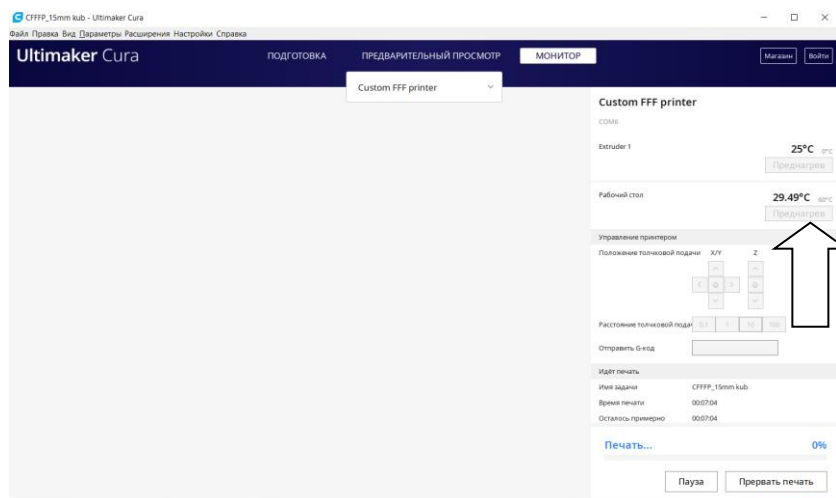


И, для запуска печати, еще раз щелкнуть по кнопке **Печать через USB**:

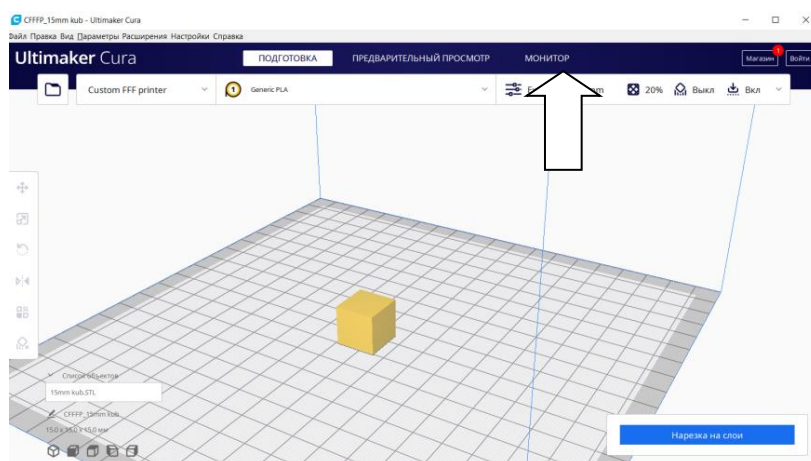




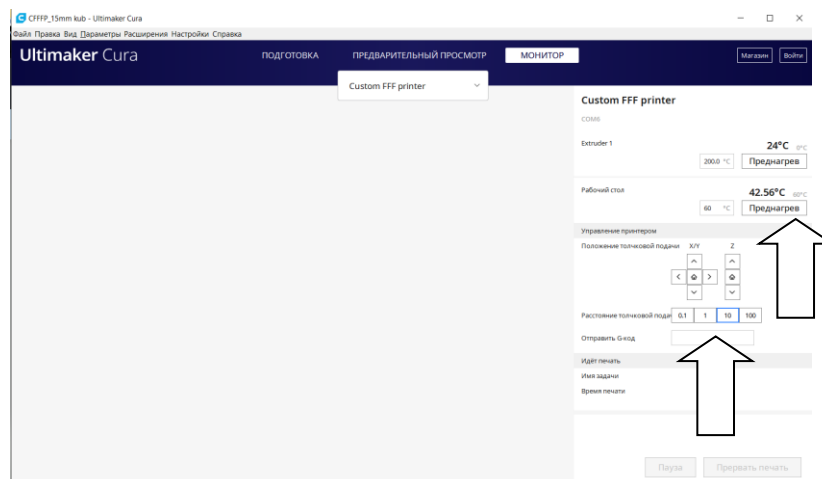
Далее откроется вкладка **Монитор**, установится связь с принтером и начнет нагреваться стол принтера, затем экструдер и начнется печать:



Для предварительного прогрева принтера можно, подключив принтер через кабель USB к ПК, выбрать вкладку **Монитор**, не запуская печать:



И нажать преднагрев стола или экструдера, либо управлять положением нагревательного стола или каретки с экструдером:



## Приложение Б

### Сведения о содержании драгоценных металлов, материалов и их сплавов

Расчетное количество драгоценных материалов, металлов и их сплавов, содержащихся в коммуникаторе, приведено в таблице А.1. Сведения, приведенные в таблице Б.1, являются справочными. Фактическое содержание драгоценных материалов, металлов и их сплавов определяется после их списания на основе сведений предприятий по переработке вторичных драгоценных материалов.

Таблица Б.1

| Наименование драгоценных материалов, металлов и их сплавов | Содержание драгоценных материалов, металлов и их сплавов, г/ед.изд. |
|--|---|
| Золото   | 0,102   |
| Серебро  | 0,116   |

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «НТП БНТУ «ПОЛИТЕХНИК»

Корешок талона на гарантийный ремонт 3D-принтера Genius-1

Остается у потребителя

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата выпуска «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата постановки на гарантийное обслуживание «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Наименование, адрес и телефон предприятия, осуществляющего гарантийный ремонт:

*ГП «НТП БНТУ «ПОЛИТЕХНИК», г. Минск, Сурганова 37/1*

Ф.И.О. и подпись ответственного лица \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

Место печати

линия отреза

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «НТП БНТУ «ПОЛИТЕХНИК»

Корешок талона на гарантийный ремонт 3D-принтера Genius-1

Остается у потребителя

Заводской номер \_\_\_\_\_

Дата выпуска «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата постановки на гарантийное обслуживание «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Наименование, адрес и телефон предприятия, осуществляющего гарантийный ремонт:

*ГП «НТП БНТУ «ПОЛИТЕХНИК», г. Минск, Сурганова 37/1*

Ф.И.О. и подпись ответственного лица \_\_\_\_\_  
(Ф.И.О., подпись)

Место печати

**Внимание!** Гарантийный ремонт и обслуживание производится организацией, заполнившей гарантийный талон. Следите за правильностью заполнения талона.