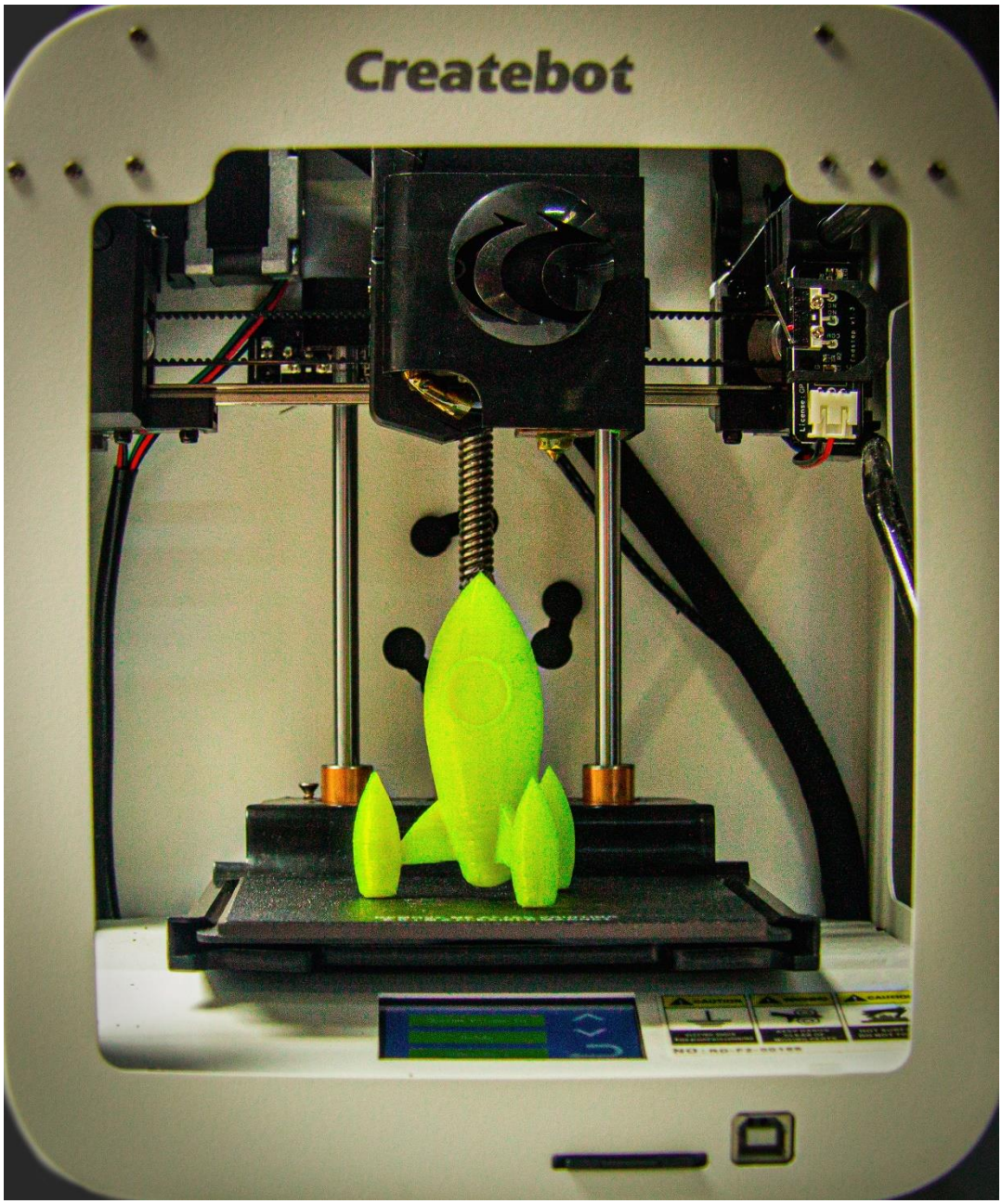
Первая 3D печать

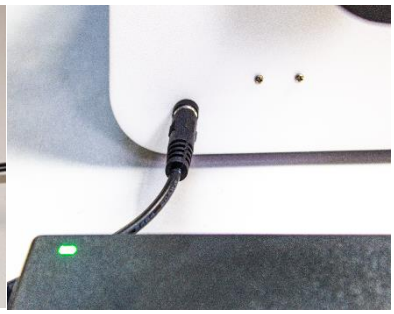


НАУЧНЫЕ РАЗВЛЕЧЕНИЯ

Подготовка принтера к работе

Перед запуском печати необходимо выполнить некоторые подготовительные действия: откалибровать стол, заправить пластик, настроить модель в слайсере и т.д. Поэтому давайте начнём знакомиться с принтером по порядку.

Для начала, нужно вынуть 3D принтер из коробки и распаковать. После этого не забудьте снять удерживающие печатную голову мягкие зажимы, они нужны для защиты от повреждений при перевозке 3D принтера. Что бы включить 3д принтер, подсоедините к нему блок питания, который поставляется вместе с принтером.



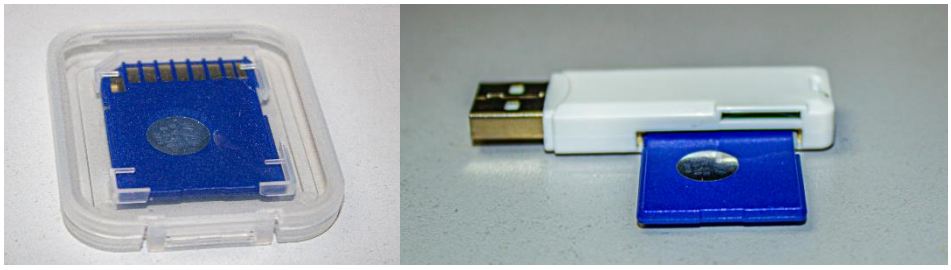
Установка подготовительной программы - слайсера

Прежде чем запускать 3D печать, нужно установить на Ваш компьютер слайсер, и подготовить модель. Слайсер нужен для того что бы настроить параметры будущей печати модели.
Саму программу вы можете найти на сайте:

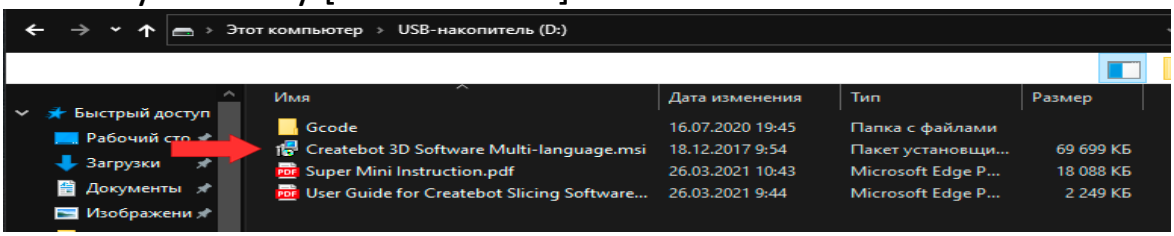
https://createbot.net/download/3.html

Файл для скачивания:
File Name : Createbot Slicing Software-Last updated at Dec.18th, 2017

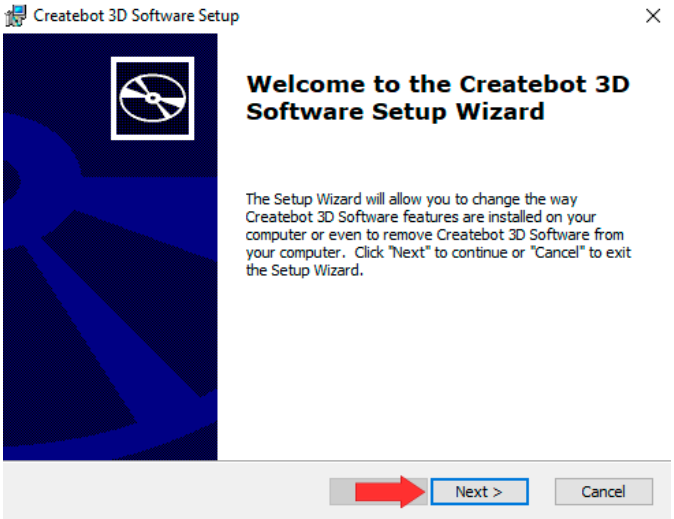
Либо на SD карте, которая идет в комплекте. (зависит от комплектации)
Для подключения SD карты к USB порту компьютера воспользуйтесь адаптером, который так же входит в комплект.



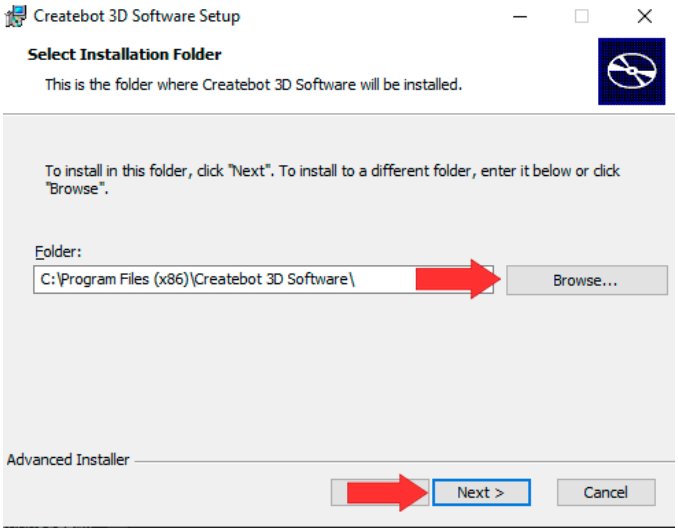
Итак, вставляем SD карту в адаптер и подключаем адаптер в компьютер USB порта.
Перед нами появляется окно в котором нужно запустить слайсер и начать установку [Createbot3D].



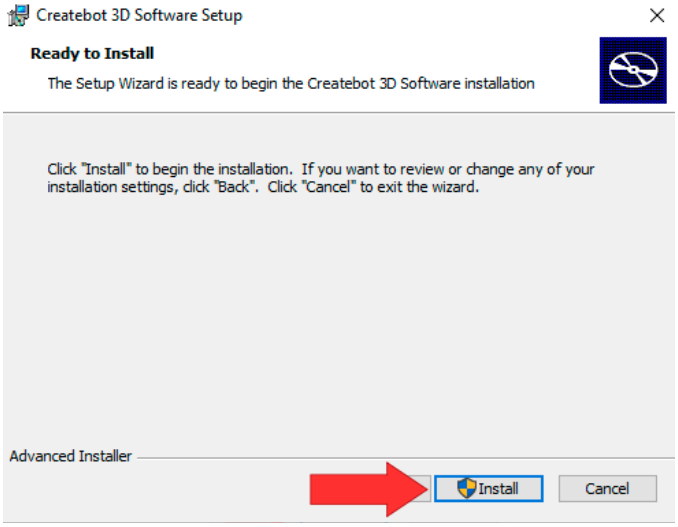
В появившемся окне жмем «Next».



Дальше выбираем «путь установки программы» и жмем «Next».

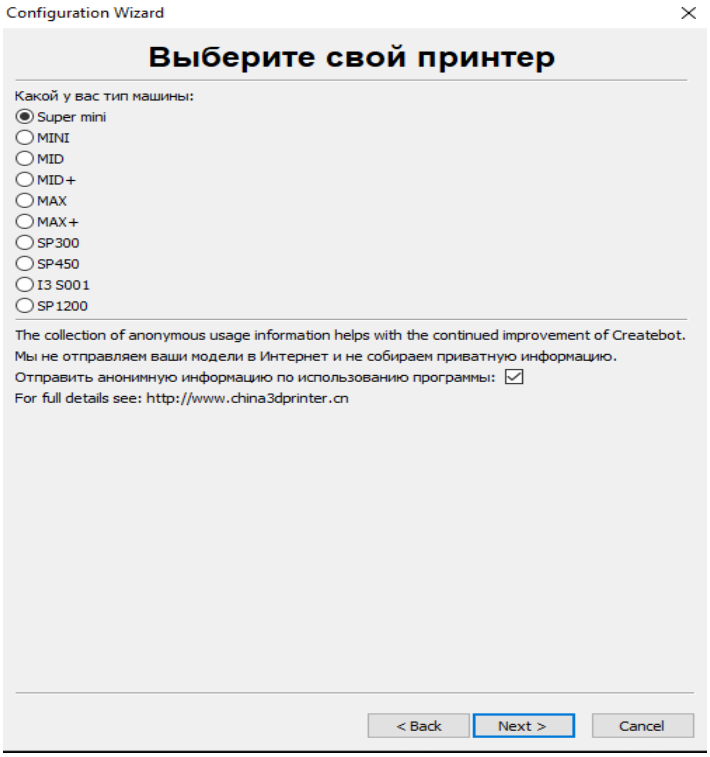


После чего начинаем установку нажав еще раз на «Next».

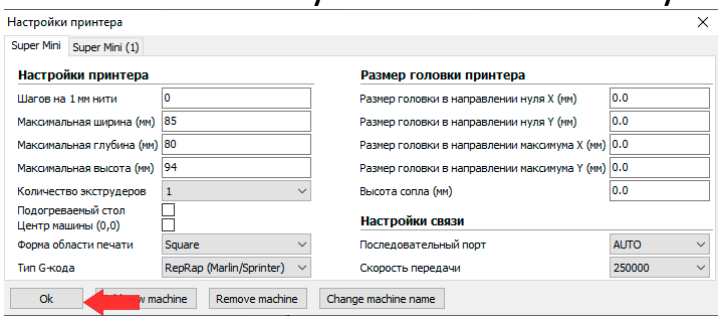


После этого программа начнет устанавливаться. После установки нажимаем кнопку «Finish» и запускаем программу с рабочего стола нажав на ярлык.

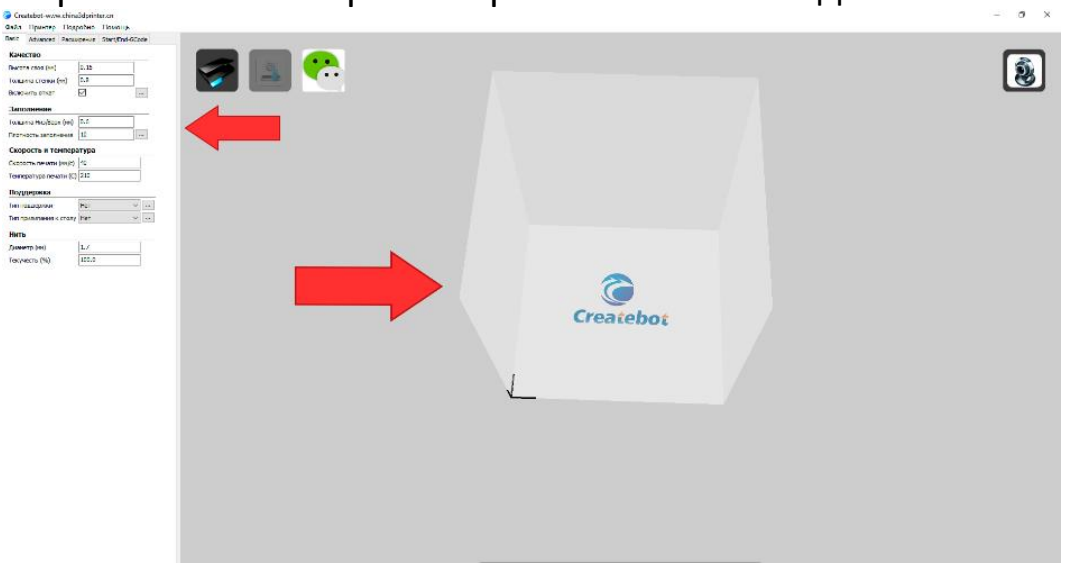
В появившемся окне выбираем модель принтера «Super mini» и жмем «Next» после чего нажимаем кнопку «Finish».



Поскольку все настройки уже автоматически выставлены, в появившемся окне нужно нажать кнопку «Ok».



Слайсер готов к использованию. С лева вы увидите меню настроек 3D печати, а в центре рабочее поле печати в котором вы можете работать и смотреть на расположение модели на столе.



Калибровка стола

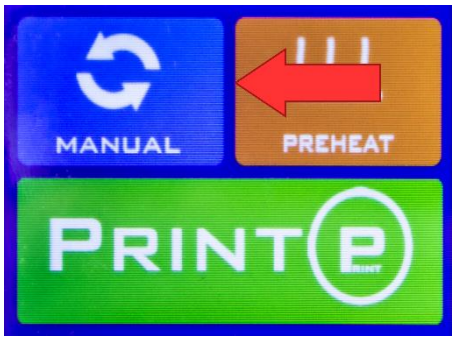
Для качественной печати нужно настроить зазор между соплом экструдера, откуда выходит расплавленная нить пластика и печатным столом.

Мы не используем какие либо сложные методы калибровки стола, например программные отступы, датчики авто уровня и т.д. Это все усложняет принтер и делает его менее надежным.

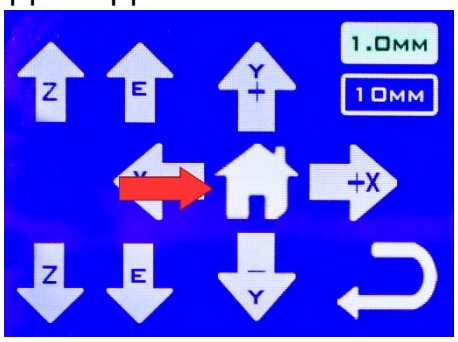
Поэтому единственное, что нам необходимо сделать, это отрегулировать одним винтом одну точку касания сопла и стола.

Что бы произвести калибровку стола, в начале нужно увести принтер в домашнее положение.

Включаем принтер и на сенсорной панели нажимаем на вкладку «MANUAL».

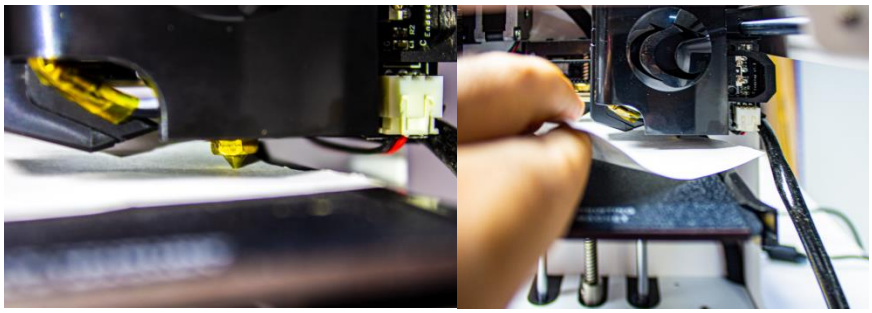


В следующем окне нужно нажать на картинку в форме домика, после чего принтер уйдет в домашнее положение.

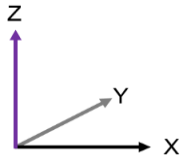


ВАЖНО: Если неправильно настроить положение стола относительно сопла, то модель, которую вы собираетесь печатать, может не прилипнуть к столу, либо наоборот испортить печатный стол.

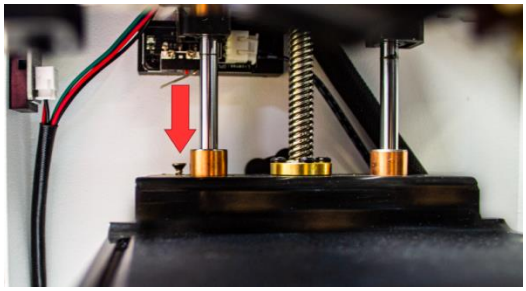
Для настройки нам понадобиться обычный бумажный листок и ключ – шестигранник, который идет в комплекте. Наша задача состоит в том, чтобы добиться такого зазора, при котором лист бумаги плотно проходил бы между столом и соплом.



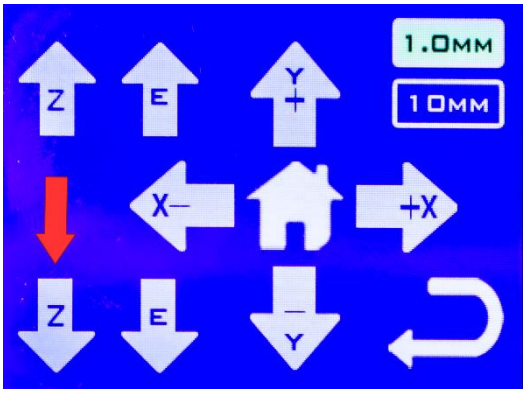
Если бумага упирается в сопло и не проходит между столом и соплом – значит зазор мал. А если есть зазор и листок с легкостью, без усилия проходит между соплом и столом, значит зазор велик. В этих случаях необходимо произвести калибровку стола. Для этого нужно открутить или закрутить калибровочный винт, изменив его высоту по отношению к датчику, который отвечает за ось Z.



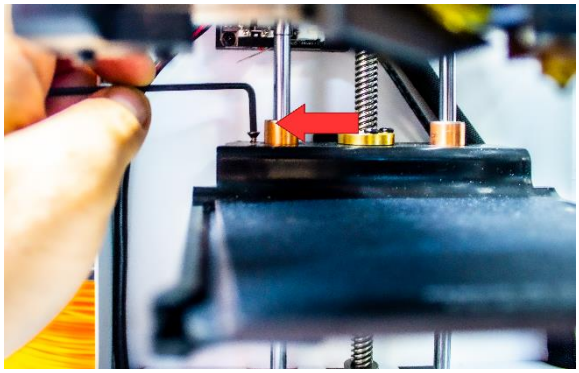
Калибровочный винт находиться внутри принтера, он отвечает за положение стола относительно оси Z и за печать первого слоя. Именно этим винтом калибруется соотношения стола и сопла.



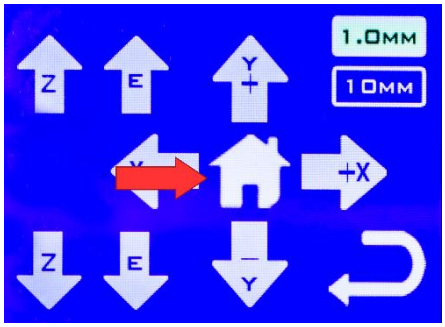
Для удобства настройки, нужно опустить печатный стол, нажав на нижнюю кнопку «Z» во вкладке «MANUAL». Опускаем стол до такого уровня, чтобы был удобный доступ для подкручивания винта.



С помощью шестигранника мы немного откручиваем винт против часовой стрелки, если листок не проходит между столом и соплом. Если бумажка проходит слишком свободно, значит крутим по часовой.



После регулировки опять выводим оси в домашнее положение, нажав на домик. Далее не используемой стороной бумаги проверяем зазор как мы это делали в самом начале. И так повторяем действия пока не добьемся хорошего результата - пока листок не будет плотно проходить между столом и соплом.



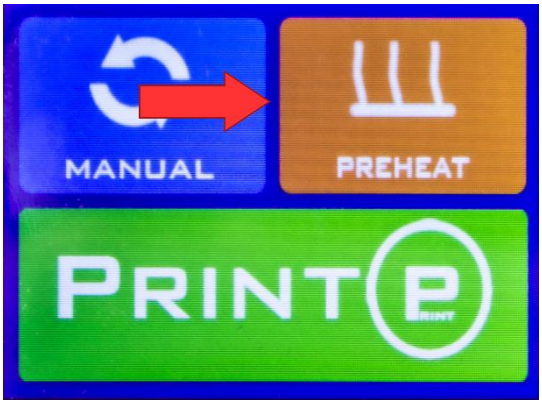
Заправка и смена пластика

Для выращивания модели нам нужен материал. В нашем случае мы будем использовать пластик PLA, который поставляется в виде нити, намотанной на катушку.
PLA пластик это биоразлагаемый пластик. Сырьем для производства такого пластика служат возобновляемые ресурсы, такие как кукуруза и сахарный тростник. Выделение веществ, способных нанести вред здоровью у этого материала минимально.

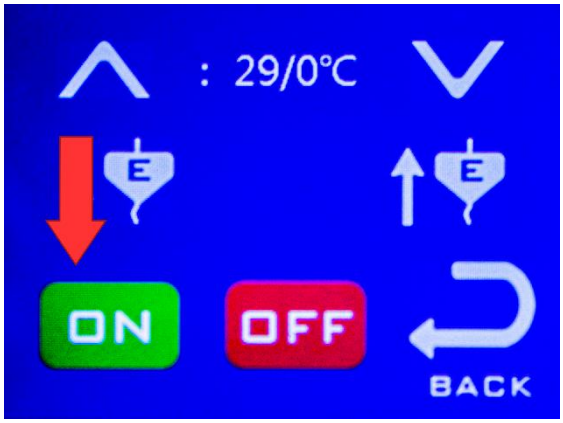
Всегда перед тем, как начать производить манипуляции с пластиком — нагрейте печатающую головку. Даже если вы не знаете какой пластик сейчас заправлен в принтер, просто нагрейте сопло до 210 градусов. Любые виды пластика при этой температуре начнут размягчатся. Это позволит вам извлечь пластик, оставшийся от предыдущей печати, не повредив при этом печатающую головку.

Заправка пластика

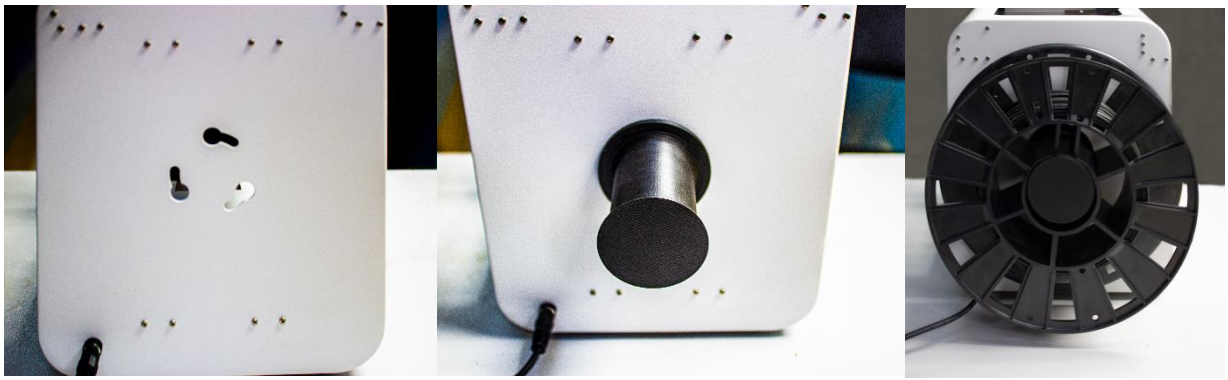
Что бы заправить пластик в печатающую головку, нам нужно нагреть сопло экструдера.
На экране нажимаем вкладку «PREHEAT»



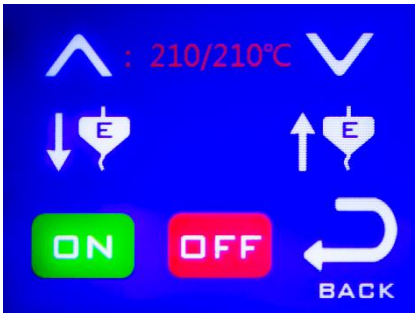
И в следующем окне нажимаем «ON», чтобы начался преднагрев сопла. После этого печатающая головка начнет нагреваться.
ВАЖНО: Температура до которой может нагреться экструдер может достигать 240 градусов, нельзя трогать печатающую головку, когда она находится в рабочем, нагретом состоянии.



Пока принтер нагревает печатную голову до температуры 210 градусов, вы можете вставить в пазы, находящиеся на задней панели принтера, держатель катушки. После этого на держатель можно повесить катушку пластика.

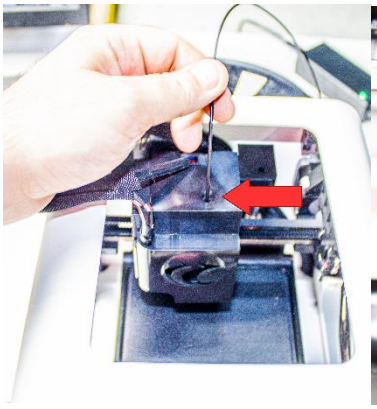


Прежде чем заправлять пластик в печатающую головку, нужно убедиться, что принтер набрал нужную температуру печати – 210 градусов.



После того как мы убедились, что принтер набрал температуру 210 градусов, нужно вставить конец нити пластика в печатающую головку и продвигать нить рукой до тех пор, пока не почувствуете

что пластик уперся. С равномерным усилием продавливайте нить дальше по каналу. В этот момент из сопла должен начать выходить разогретый пластик. Подавайте пластик до тех пор, пока не выйдет весь старый пластик (можно определить по цвету). Если вы просто заправляете новую катушку того же цвета и вида, то выдавите небольшое количество пластика через сопло и остановитесь.



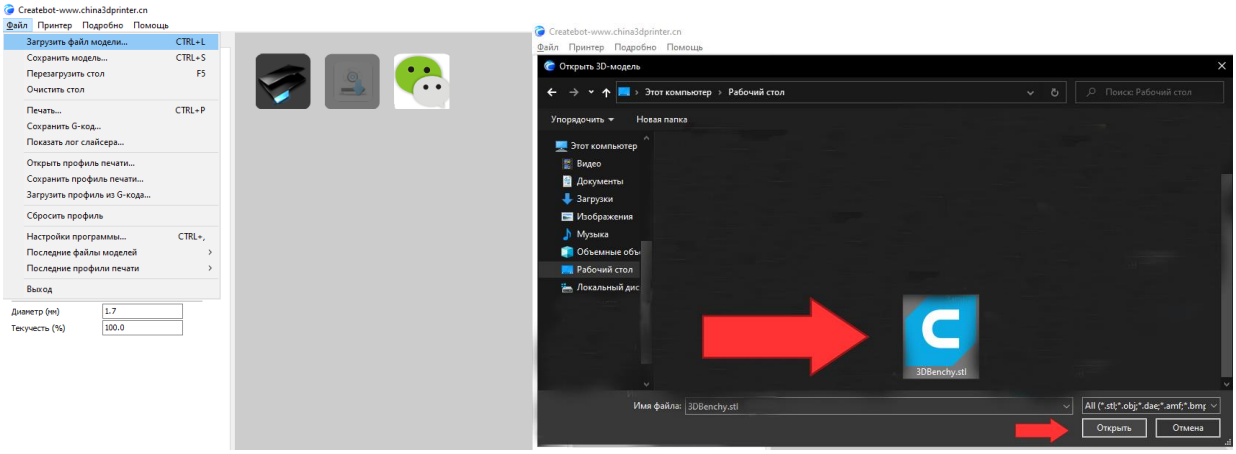
Извлечение пластика

Для того что бы извлечь пластик после печати необходимо нагреть сопло до рабочей температуры (210 градусов). В ручную подать небольшое количество пластика в печатающую головку, что бы из сопла начал выходить пластик и уверенным движением вынуть нить пластика из подающего механизма.

Загрузка файла модели

Перед тем как начать печатать, нам нужно загрузить модель в слайсер, и обработать ее.
Для начала найдите модель которую хотите распечатать. Модель можно найти в библиотеке 3D печати (Например: www.thingiverse.com или www.myminifactory.com) либо смоделировать самому в «CAD» программах. Файл модели, загружаемый в слайсер должен иметь расширение STL.
После того как вы нашли модель, нужно открыть слайсер который мы устанавливали в самом начале. В открывшемся окне выбираем вкладку «Файл», потом выбираем «Загрузить файл модели». Перед вами откроется новое окно, в котором вы должны найти свою модель в формате STL, выбрать и открыть ее с помощью

слайсера, нажав кнопку «открыть». Либо просто перетащить файл в формате STL в слайсер.

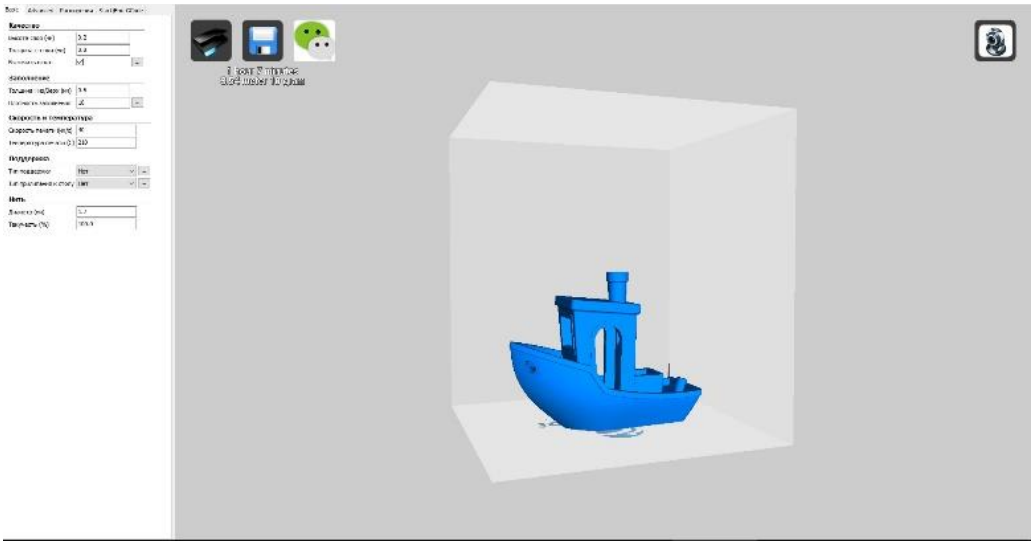


Слайсер

Как мы уже сказали, файл модели должен иметь формат STL. Это наиболее популярный формат для представления 3D моделей. Чтобы подготовить модель к печати на нашем конкретном принтере мы должны адаптировать некоторые параметры исходного файла к нашим условиям печати. Для этого нам и понадобиться слайсер – программа подготовки. В слайсере мы можем задать количество одновременно выращиваемых моделей, их размеры, ориентацию, и другие важные параметры. Слайсер составляет программу обработки, и в виде машинного кода (G-code) отправляет в принтер. Получившийся рабочий файл можно записать на SD карту и с нее загрузить в принтер.

Заходим в слайсер «Createbot» и открываем в ней модель (файл STL) которую хотим напечатать.

В нашем случае в качестве примера будет кораблик «Benchy»



С лева вы увидите меню настроек, где можно настроить: высоту слоя, заполнение, скорость, температуру и параметры поддержек. Определимся с терминами:

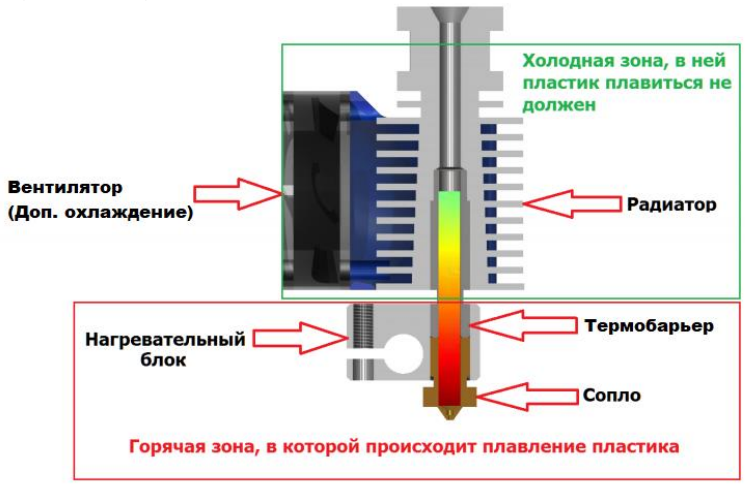
Высота слоя - это, собственно, высота каждого слоя пластика, экструдированного, вулканизированного или спеченного на 3D принтере. Этот параметр настраивается с помощью вашего слайсера и оказывает гораздо большее влияние на окончательную напечатанную 3D модель, чем может показаться на первый взгляд. При правильном использовании этот параметр увеличит скорость, разрешение и качество 3D печати в целом. Высота слоя 3D печати обычно измеряется в микронах. Один микрон эквивалентен 0,001 мм

Заполнение - Для достижения прочности, надежного сохранения структуры, а также определенной массы готовой отпечатанной модели используется внутреннее заполнение (заполнение модели). Этот фактор в 3Д печати играет очень важную роль. Существует много разновидностей заполнения и его характеристик.

Скорость 3D печати - это основная настройка, которая влияет на печать вашей 3D модели. Как и следует из названия, скорость печати определяет, насколько быстро работают двигатели вашего принтера. Сюда входят двигатели, управляющие осями X и Y, а также двигатель экструдера. Чем меньше скорость печати, тем качественнее деталь может получиться.

Температура - В мире 3D-печати существует множество различных пластиков, обладающих различными характеристиками, в том числе

и разными температурными режимами. Очень важно выбрать правильную температуру при печати, так как изменение даже на 1 градус может полностью изменить качество модели: её внешний вид и прочность.
Самым важным является выбор температуры сопла, ведь от нее зависит как именно пластик будет выдавливаться и прилипать к предыдущим слоям.



Слишком высокая температура приведет к нарушению геометрии модели, появлению полостей или даже к поломке принтера. На модели это отразится: пластик не будет успевать застывать в том месте, куда его выдавил принтер, и будет немного сдвигаться. Также, при слабом охлаждении горла, в нем будут возникать пробки, полностью останавливающие печать.

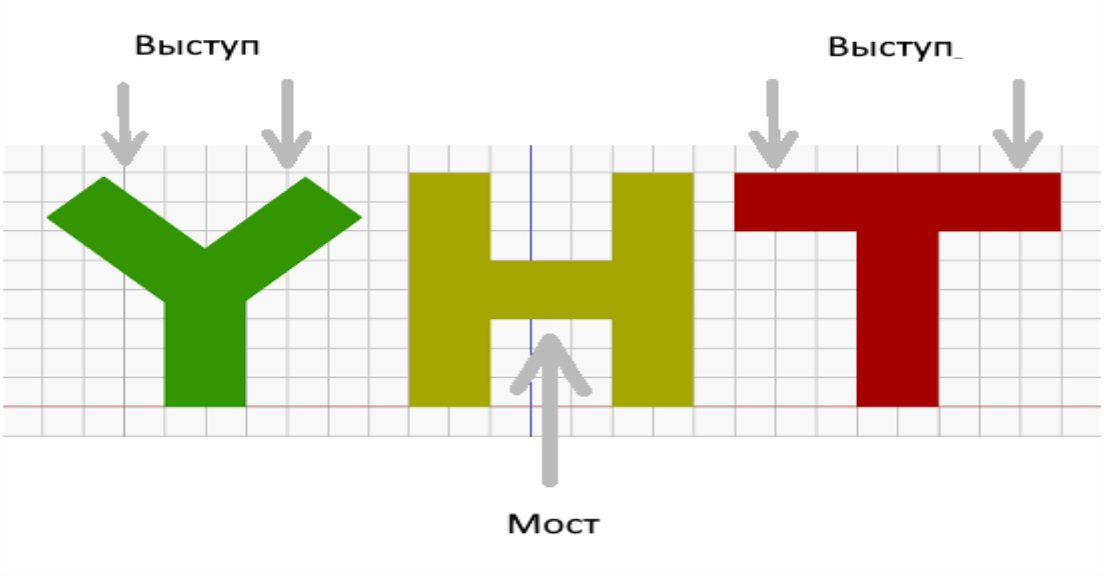
При слишком низкой температуре пластик может выдавливаться в недостаточном объеме, тем самым ухудшая прочность и внешний вид модели. Если пластик будет слишком твердым, то принтер не сможет продавить необходимый объём.

Поддержки - 3D печать может осуществляться различными методами, но на данный момент в основе каждого их них лежит послойное формирование т.е. каждый объект выращивается определенным образом и состоит из множества горизонтальных слоев склеенных собственным или связующим материалом. Если ваша модель имеет выступ или свесы, которые не поддерживаются в процессе печати, вам необходимо добавить дополнительные структуры, чтобы обеспечить успешную печать, в противном случае каждый следующий слой «висящий в воздухе»

будет провисать и качество выращенной модели будет неприемлемо.
Несущие конструкции поддержек считаются неизбежным злом в 3D-печати. С одной стороны, они абсолютно необходимы для моделей с критичными свесами, выступами или мостами. С другой стороны, они увеличивают расход материала, увеличивают время последующей обработки и могут сильно повредить поверхность модели. Поэтому правильное создание поддерживающих структур 3D-печати является очень важным аспектом 3D-печати сложных моделей.

Когда нужно создавать поддержки для 3D печати?

Вот несколько примеров выступов и мостов, проиллюстрированных с помощью букв Y, H и T.



Выступы и мосты проиллюстрированы на классическом примере букв Y, H и T.
Однако не все свесы должны поддерживаться. Общее практическое правило: если свес наклоняется под углом менее 45 градусов от вертикали, вы можете смело печатать модель, не используя опорные конструкции

Этот аспект лучше всего иллюстрируется буквами Y и T. Два выступа в букве Y имеют угол менее 45 градусов относительно вертикали. Поэтому, если вы хотите напечатать букву Y, вы можете это делать без использования каких-либо структур.

С другой стороны, выступы в букве Т имеют угол 90 градусов от вертикали, поддержки просто необходимы, в противном случае результат будет неудовлетворительным, как показано ниже.

Не всем мостам требуется поддержка — правило 5 мм

Точно так же как свесы, не все мосты нуждаются в поддержках. Здесь действует следующее правило: если длина моста меньше 5 мм, принтер может распечатать его, без поддержек.

Для этого принтер использует технику, называемую шунтированием — когда он растягивает горячий материал на короткие расстояния и печатает его с минимальным провисанием. Однако, если длина моста больше 5 мм, этот метод не работает. В этом случае вам необходимы опоры.

Мосты длиной более 5 мм не могут быть напечатаны без поддерживающих структур для 3D-печати

Как правильно удалить поддержки для 3D-печати

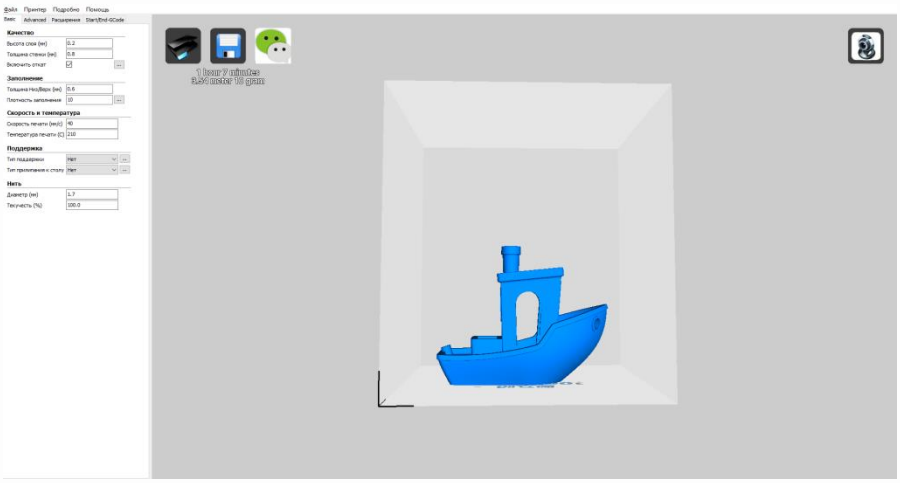
Поскольку поддержки 3D-печати зачастую сложно удалить, и в процессе удаления можно случайно повредить модель, рассмотрим несколько проверенных приемов.

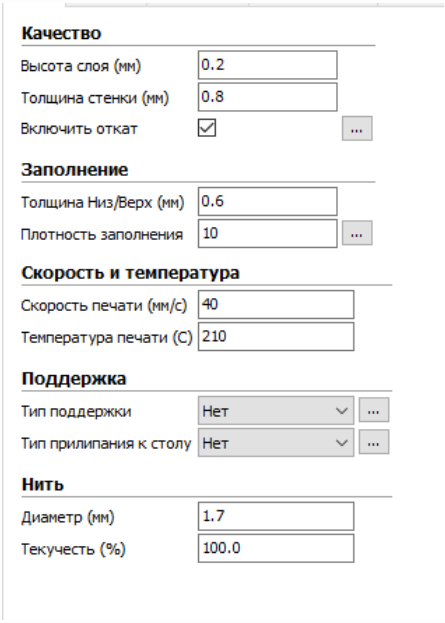
1. Для начала определите несущие конструкции 3D-печати, которые полностью открыты и легко удаляются пальцами рук. Если вы все сделаете правильно, большая часть структуры поддержек должна легко оторваться.
2. Используйте инструмент для удаления структур поддержек 3D-печати, в трудно доступных местах. Есть много мнений о том, какие инструменты работают лучше всего. Вы можете использовать плоскогубцы, шпатель, кусачки или канцелярский нож.
3. При использовании ножа или шпателя рекомендуется слегка нагреть лезвие. Это облегчает нарезку структур поддержки 3D-печати. Бутановая горелка может помочь, не переусердствуйте, убедитесь, что вы не повредите модель.
4. Многие люди не одобряют использование ножей, потому что это довольно острый и опасный инструмент. Один промах и вы можете получить отрезанный палец, вместо отрезанной опоры.

Настройки слайсера и запуск печати

Теперь познакомившись с основными принципами, вы можете приступать непосредственно к настройке и 3D печати.

Рекомендуемые значения параметров печати: Высоту слоя лучше ставить от 0.1 до 0.2, так вы не потеряете качество печати и скорость печати не будет слишком долгой. Заполнение лучше ставить от 10% до 40%, если нужно что-то прочнее, тогда лучше выставить сразу 100%. Скорость печати можно ставить от 20 до 40. Если нужна более качественная внешняя внешность модели, то лучше печатать при параметрах 20. Важно: не стоит ставить скорость больше 40 мм\с иначе вы можете повредить или сломать 3D принтер. Средняя температура плавления PLA пластика от 190 до 220, выше не рекомендуется. Поддержки ставьте если есть нависания и нет мостов.



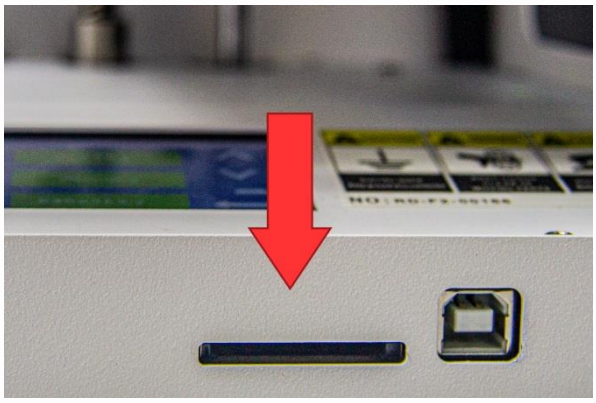


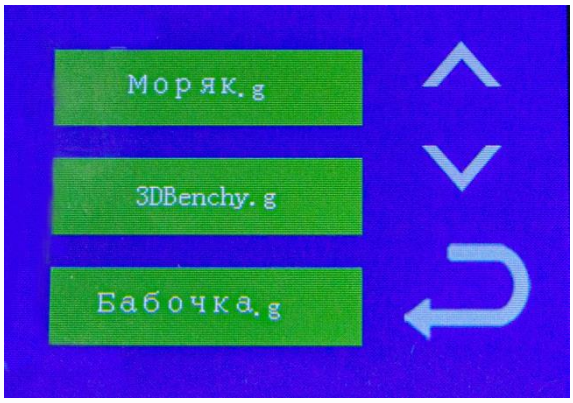
Как запустить печать.

После того как мы подготовили модель и вписали все настройки, нам нужно сохранить модель на SD карту. Вставляем SD карту в «USB адаптер»? после чего вставляем его в компьютер.

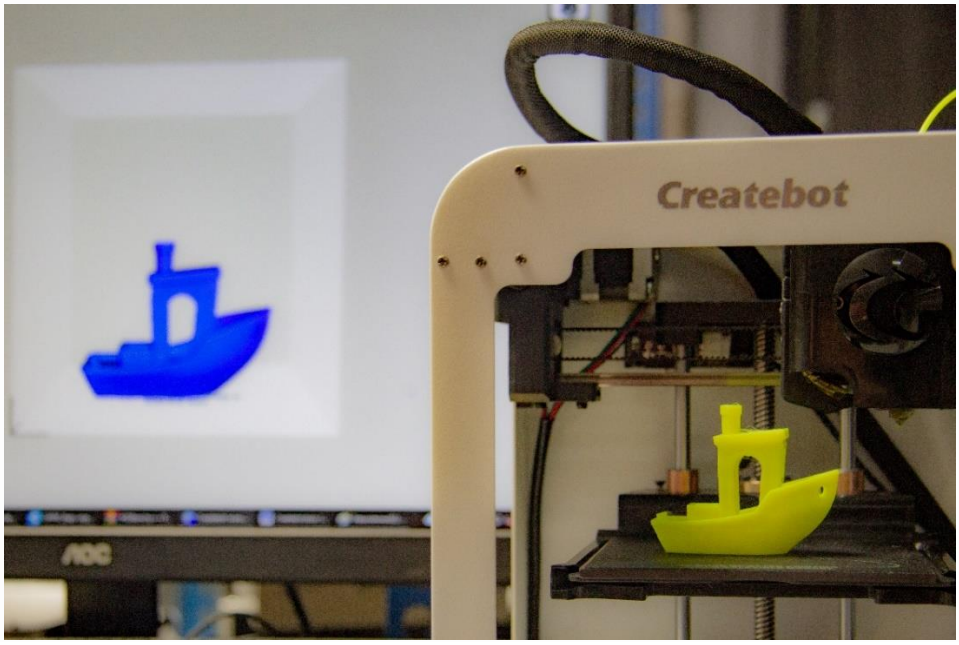
В программе нам нужно нажать на картинку где изображён диск, после чего STL модель перекодируется в G-Code на SD карту.

После проведенных операций, вынимаете адаптер с SD картой, и вставляете SD карту в слот 3D принтера, после чего на экране 3D принтера выбираем кнопку «PRINT» и выбираем модель из списка.





После этого жмем на стрелочку и в определенное время, когда нагреется сопло до заданной вами температуры, принтер начет печатать. После окончание печати, не касаясь руками экструдера, аккуратно снимаем магнитную подложку с принтера, после чего начинаем аккуратно, понемногу выгибая магнитную подложку отрывать модель от поверхности.



Рекомендации при печати

1. Если Вы только приобрели принтер и занялись 3D-печатью и у Вас что-то не получается – не отчаивайтесь. Пробуйте, и результат оправдает Ваши ожидания.

2. Перед началом использования принтера убедитесь, что Вы выполнили следующие действия: - загрузили материал и поставили соответствующие настройки. Настроили принтер (откалибровали платформу/стол, отрегулировали зажим механизма подачи, ремни хорошо затянуты, сопло очищенно).

3. Необходимо помнить, что пластики одинакового типа, но разного цвета, требуют различных настроек параметров печати. Понимание этого вопроса приходит с опытом вместе с качеством работ. За информацией можно обратиться в компанию, где Вы приобретали принтер.

4. Постоянно следите за чистотой рабочего стола принтера. Перед печатью, особенно после перемещения принтера или рабочей поверхности, обязательно проверяйте калибровку стола.

5. Всегда следите за печатью ваших моделей.

6. Снимайте готовую деталь только со снятого печатного столика, а не внутри самого принтера на закрепленном столе.

7. Всё время учитесь и делайте что-то новое. Стремитесь к совершенству!