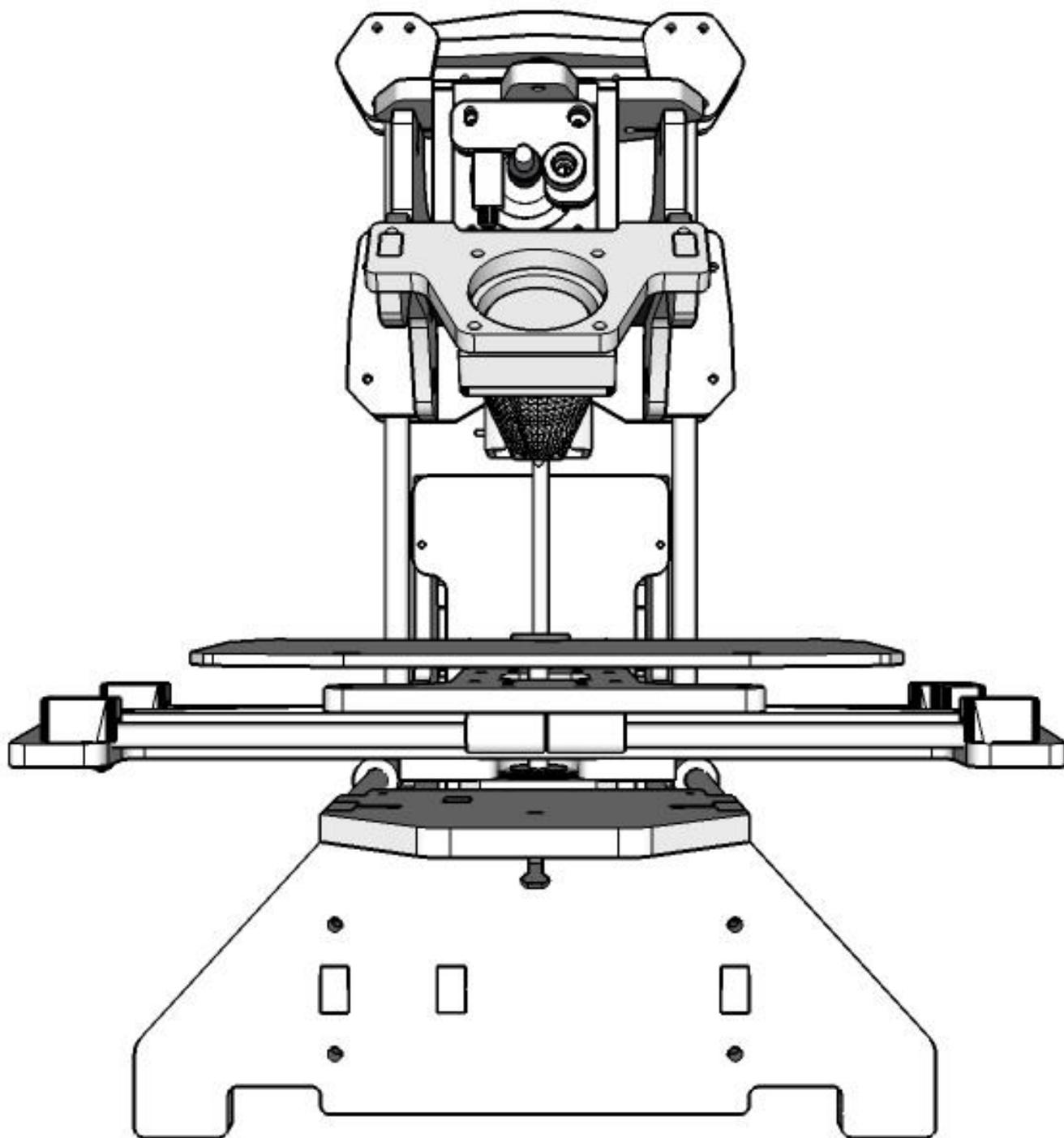


# РОББО

## 3D-ПРИНТЕР МИНИ



**ROBBO**

## Содержание

1.	Введение .....	4
2.	Назначение .....	4
3.	Основные тех. данные .....	4
4.	Комплектность .....	5
5.	Устройство и принцип действия .....	5
5.1	Внешний вид .....	5
5.2	Технология печати .....	8
5.3	Доступные рабочие материалы .....	9
6.	Информация по технике безопасности .....	10
7.	Программное обеспечение .....	11
7.1	Описание программы Repetier-Host .....	11
7.2	Установка ПО .....	14
7.2.1	Для Windows .....	14
7.2.2	Для Linux .....	18
7.3	Настройка ПО .....	18
8.	Подготовка к работе .....	23
9.	Обслуживание .....	23
9.1	Смазка .....	23
9.2	Замена прутка .....	24
9.3	Натяжение зубчатых ремней .....	25
9.3.1	Натяжение ремня оси X .....	25
9.3.2	Натяжение ремня оси Y .....	25
9.4	Первый запуск .....	26
9.5	Тестовая печать .....	27
9.6	Устранение неисправностей .....	28
9.6.1	Калибровка Z .....	28

## 1. Введение

Поздравляем вас с покупкой 3D принтера "Роббо 3D-принтер Мини".

Следующая инструкция поможет вам познакомиться с принтером и напечатать вашу первую модель.

## 2. Назначение

Принтер «Роббо 3D-принтер Мини» предназначен для домашнего использования и обучения 3D печати. Принтер использует метод послойного наплавления материала для создания физического объекта по цифровой 3D модели. Несмотря на свои габариты, принтер позволяет создавать макеты различных изделий, пластиковые механизмы, декоративные изделия и т.д. Модели для 3D печати можно найти на специализированных сайтах в интернете, таких как **thingiverse.com**.

## 3. Основные тех. данные

Напряжение питания	~12 В
Потребляемая мощность	100 Вт
Габариты рабочего поля (X, Y, Z), мм	170x100x100
Высота слоя по оси Z, мм	0,1-0,3
Точность по осям X, Y, мм	0,01
Скорость перемещения по осям X, Y, мм/мин	3000
Скорость перемещения по оси Z, мм/мин	100
Тип рабочего инструмента Характеристики рабочего инструмента	Один экструдер Диаметр сопла 0,4 мм Макс температура 250 градусов Диаметр нити 1,75 мм
Тип материала	PLA
Формат 3D-модели	STL
Подключение к компьютеру	USB
Работа с карты SD	нет
Рабочий стол	Без подогрева
Габариты (Д, Ш, В), мм	370x280x350
Вес, кг	3,5
Условия окружающей среды	Температура: 15-25 градусов С Влажность: до 70% Использование: только в помещении
Вытяжка	Необходима естественная вентиляция

#### 4. Комплектность

В комплект поставки принтера входит:

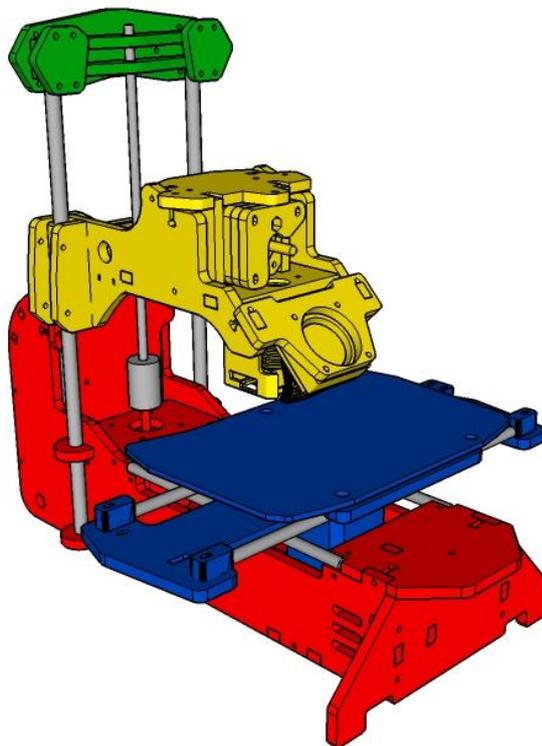
- Настроенный и собранный принтер
- USB носитель с программным обеспечением и настройками
- Фильтр для прутка
- Блок питания
- USB кабель

#### 5. Устройство и принцип действия

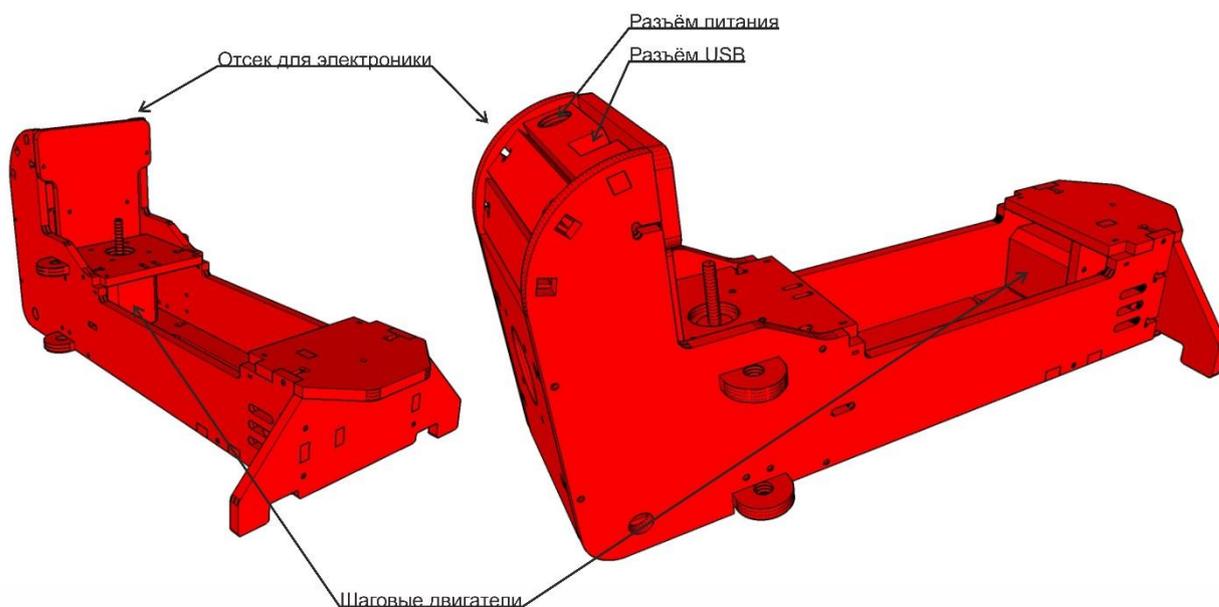
##### 5.1 Внешний вид

РОББО 3D-ПРИНТЕР МИНИ состоит из нескольких основных узлов:

- Основание (красный)
- Каретка Z (жёлтый)
- Печатный стол (синий)
- Держатель шпилек (зелёный)

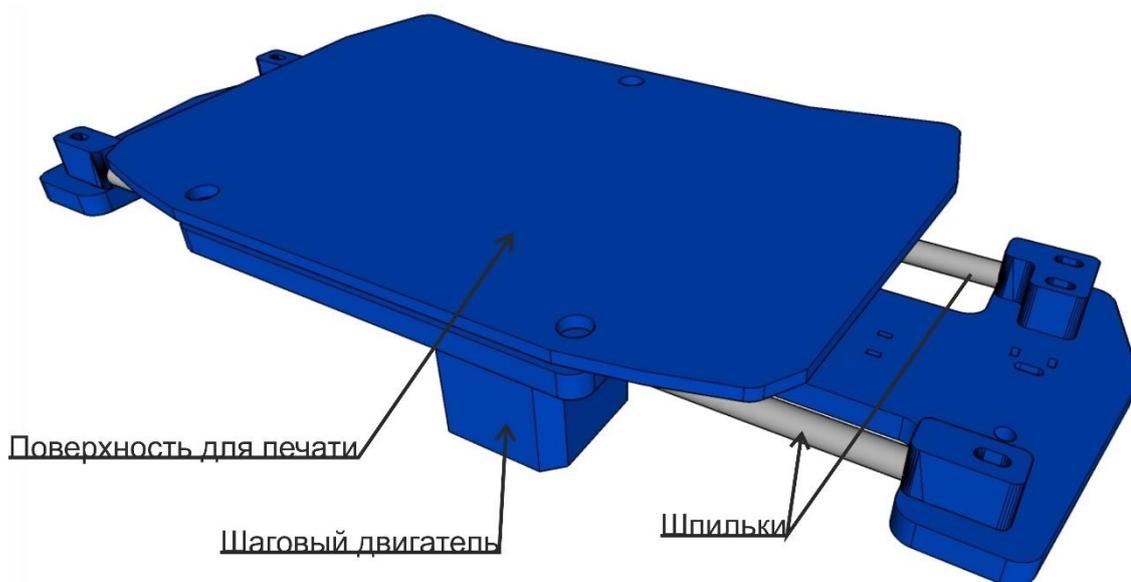


Теперь подробно рассмотрим каждый узел принтера.

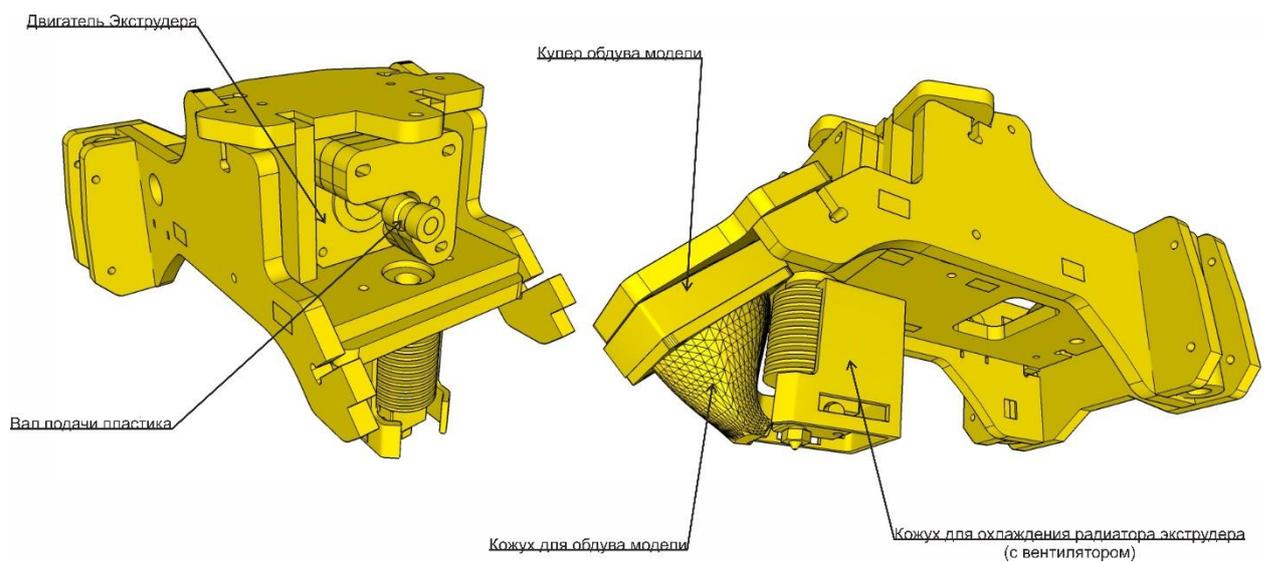


**Базой** для принтера является основание. На него устанавливаются два шаговых двигателя (Y и Z) и электроника.

Вторым компонентом принтера является подвижный **печатный стол**.



Он состоит из двигателя оси X, шпилек и поверхности для печати.



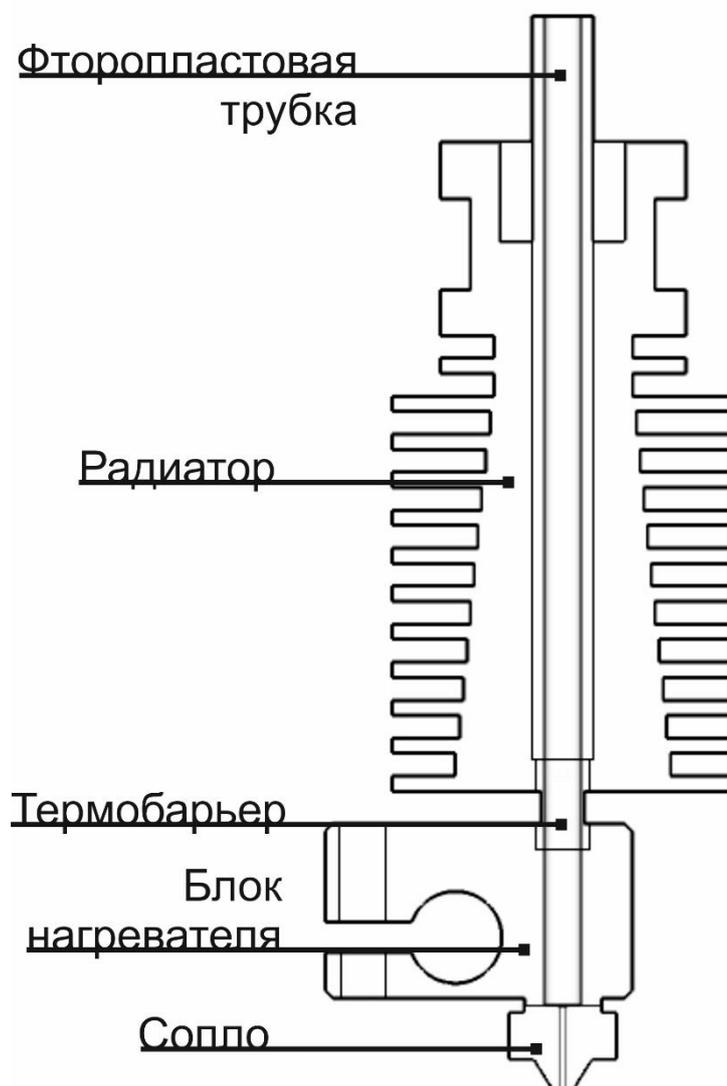
Каретка оси Z состоит из двигателя экструдера, экструдера и кулера обдува модели (с кожухом).

## 5.2 Технология печати

РОББО 3D-ПРИНТЕР МИНИ работает по технологии FDM (Fused Depositing Method). Создаёт объёмные объекты путём послойного нанесения на платформу расплавленного пластика.

Главный узел принтера – экструдер. В нём происходит нагрев пластикового прутка и выдавливание расплавленной нити на стол принтера.

Двигатель экструдера подаёт пруток в канал экструдера (фторопластовую трубку), по которому пруток поступает в нагревательную камеру, где он разогревается до температуры плавления и под давлением вытекает через сопло. Температура в камере поддерживается при помощи нагревательного элемента, а контроль температуры осуществляется при помощи термистора (резистора, сопротивление которого меняется с изменением температуры).



### 5.3 Доступные рабочие материалы

Применимость рабочего материала к принтеру определяется по трём критериям:

- Рабочая температура экструдера (расплавится ли пластик?)
- Адгезия к поверхности (прилипнет ли пластик?)
- Геометрия экструдера (подастся ли пластик?)
- Размер сопла (пролезет ли пластик?)

Максимальная достижимая температура экструдера - 250°C. Для наилучшей адгезии расплавленного пластика к поверхности мы рекомендуем применять специальный скотч (**3M Bluetape 2090**). Он идеально подходит для PLA-основанных пластиков и пластиков с малым коэффициентом усадки. ABS пластик также прилипает к такой поверхности, но отличается повышенной термоусадкой что ведёт к искажениям в модели.

Экструдер нашего принтера отличается малым расстоянием между подающей шестерней и фторопластовой трубкой, по которой пластик поступает в зону нагрева. Это делает возможной печать гибкими пластиками.

Пластики с различными включениями (Bronzefill, woodfill, carbonfill) представляют из себя порошок из доп. материала, добавленный к расплаву основного материала (например PLA). Размер частиц этого порошка может быть больше диаметра сопла. В таком случае произойдёт застревание частицы и ухудшение подачи пластика. В нашем принтере, диаметр сопла составляет 0.4 мм, что делает доступной печать большинством сложных пластиков.

Доступные материалы: PLA, FLEX, SBS, сложные пластики (Bronzefill, woodfill, carbonfill).

## **6. Информация по технике безопасности**

- Принтер предназначен для работы в хорошо проветриваемых помещениях с температурой окружающей среды 15°C -25°C и влажностью до 70%
- Принтер не предназначен для работы в пыльных и влажных средах
- Принтер не предназначен для работы вне помещений
- Принтер должен стоять на ровной, устойчивой поверхности, вдали от легковоспламеняющихся веществ, открытого огня, источников воды
- Не препятствовать перемещению подвижных деталей во время печати
- Не прикасаться к нагревательному элементу экструдера во время работы с принтером
- Не допускать попадания посторонних предметов в подвижные части и вентиляторы

## 7. Программное обеспечение

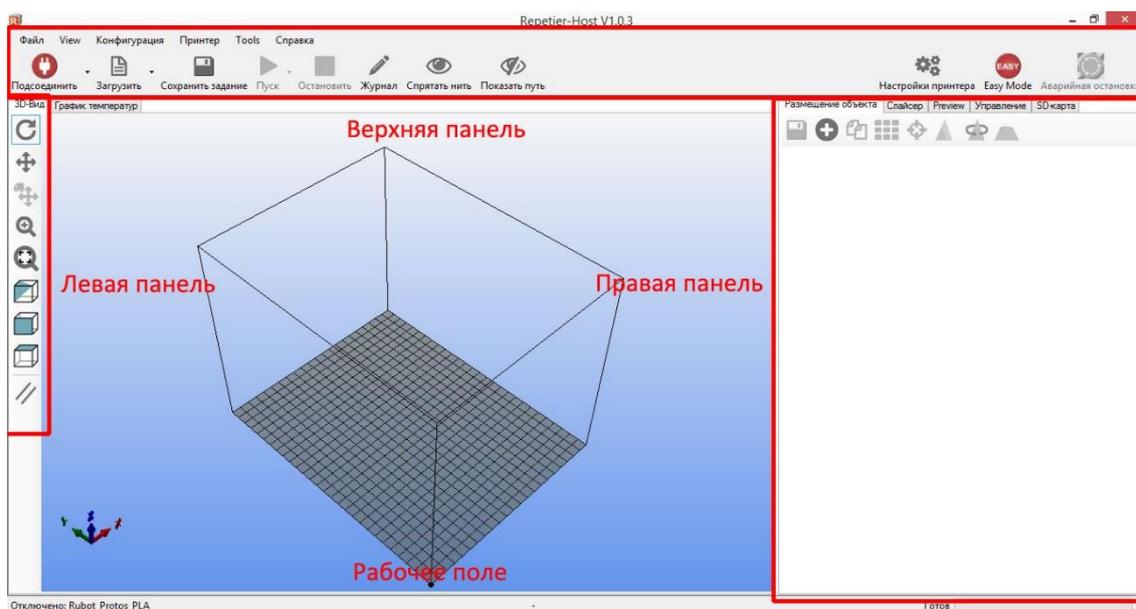
3D принтере «Роббо 3D-принтер Мини» работает на бесплатной и открытой прошивки Marlin. (<https://github.com/MarlinFirmware/Marlin>)

В качестве управляющего ПО используется бесплатная программа Repetier-Host (<https://www.repetier.com>)

Для подготовки 3D модели на печать так же используется бесплатная программа Slic3r (<http://slic3r.org/>)

### 7.1 Описание программы Repetier-Host

После запуска программы Repetier-Host, открывается основное рабочее окно программы. Оно имеет несколько панелей кнопок и основное рабочее поле.



Рассмотрим по порядку рабочие панели.

#### Левая панель

-  - при нажатии и удержании левой кнопки мыши – вращение вида
-  - при нажатии и удержании левой кнопки мыши – перемещение вида
-  - при нажатии и удержании левой кнопки мыши – перемещение модели
-  - при нажатии и удержании левой кнопки мыши – приближение
-  - при нажатии левой кнопки мыши – отображение всех моделей
-  - при нажатии левой кнопки мыши – вид изометрия
-  - при нажатии левой кнопки мыши – вид спереди
-  - при нажатии левой кнопки мыши – вид сверху
-  - при нажатии левой кнопки мыши – переключение вида плоского или с перспективой

## Верхняя панель

	- подсоединяет/ отсоединяет 3D принтер от компьютера
	- позволяет загрузить модель в рабочее поле программы
	- позволяет сохранить подготовленную к печати модель
	- запускает процесс печати подготовленной модели / ставит печать на паузу
	- останавливает запущенную печать
	- показывает служебный журнал команд принтеру
	- показывает заполнения слоёв
	- показывает путь экструдера
	- открытие настроек Repetier-Host
	- переход в облегчённый режим использования
	- при нажатии, прекращается любое действие принтера

## Правая панель

На правой панели расположено пять вкладок.

- **Размещение объекта**

	- сохранение выбранной модели
	- добавление модели в рабочую область
	- копирование выбранной детали
	- автоматическая расстановка моделей по столу
	- помещение выбранного объекта в центр стола
	- масштабирование выбранного объекта
	- вращение выбранного объекта
	- просмотр модели по сечениям
	- зеркальное отображение модели

- Слайсер

Запуск подготовки модели		Выбор программы подготовки модели
Выбор профиля для печати		Переход к настройкам Slic3r
Выбор типа пластика		Выбор настроек принтера
Разрешить автоматическую генерацию опор под нависающими частями модели		Установленная галочка активирует панель быстрых настроек
Задаёт высоту печатного слоя (чем больше - тем хуже качество)		Замедляет печать малых моделей (для лучшего качества)
Выбор рисунка которым заполняется модель		Какой процент внутреннего объёма детали будет заполнен (0 - полая, 100 - монолит)

- Просмотр печати

На этой вкладке отображаются параметры подготовленной модели (время печати, количество слоёв, примерная длина необходимого пластика).

- Управление

В этом поле отображается состояние принтера и текущие задачи		Служебное поле для отправки команд принтеру
Текущие координаты		
Установить стол в 0 позицию по осям (X, Y, Z)		Перемещение по оси Z
Перемещение по оси X		Управление подачей прутка
Перемещение по оси Y		
Отключение удерживающего напряжения на моторах		Управление скоростью печати (для опытных пользователей)
Включение вентилятора обдува		Управление интенсивностью падачи (для опытных пользователей)
Разогрев экструдера		Текущая температура
		Целевая температура

- SD-карта

Позволяет сохранять подготовленную модель на карту для последующей печати

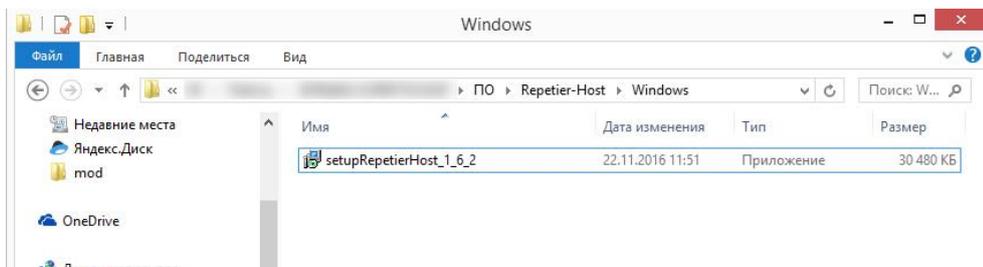
## 7.2 Установка ПО

На входящем в комплект USB носителе, представлены дистрибутивы необходимых программ. Программы бесплатны, и вы так же можете скачать более свежие версии с сайта разработчиков.

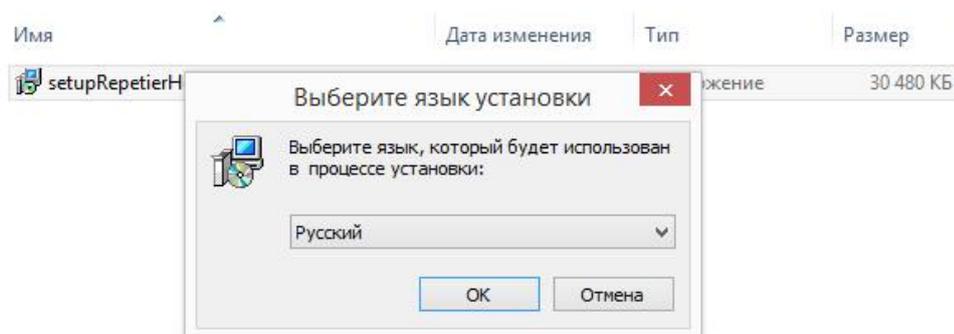
Установка ПО производится в два этапа. Сначала устанавливается Repetier-Host а затем Slic3r.

### 7.2.1 Для Windows

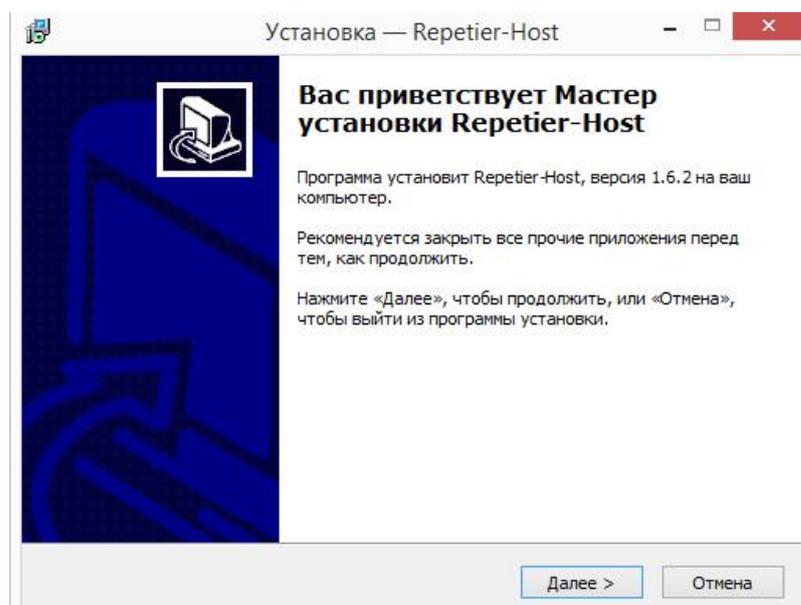
Порядок действий при установке показан на рисунках.



Запустите Setup.exe

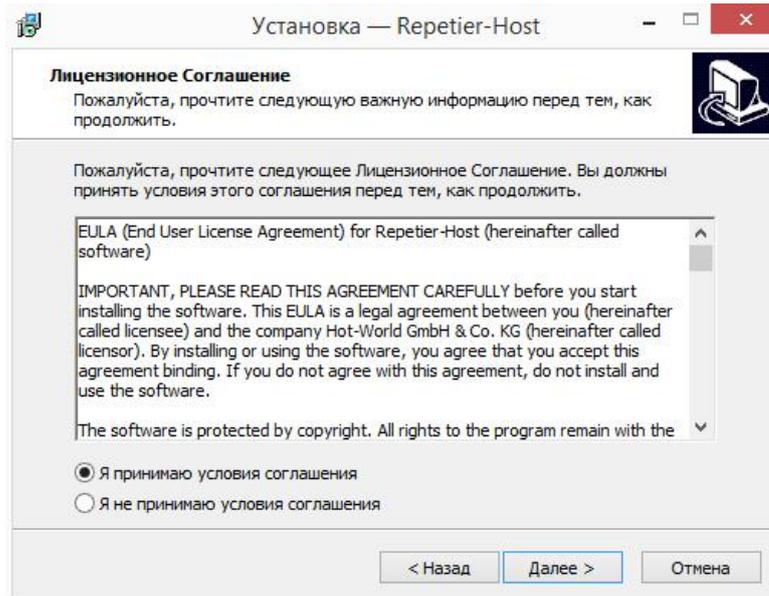


Выберите русский язык

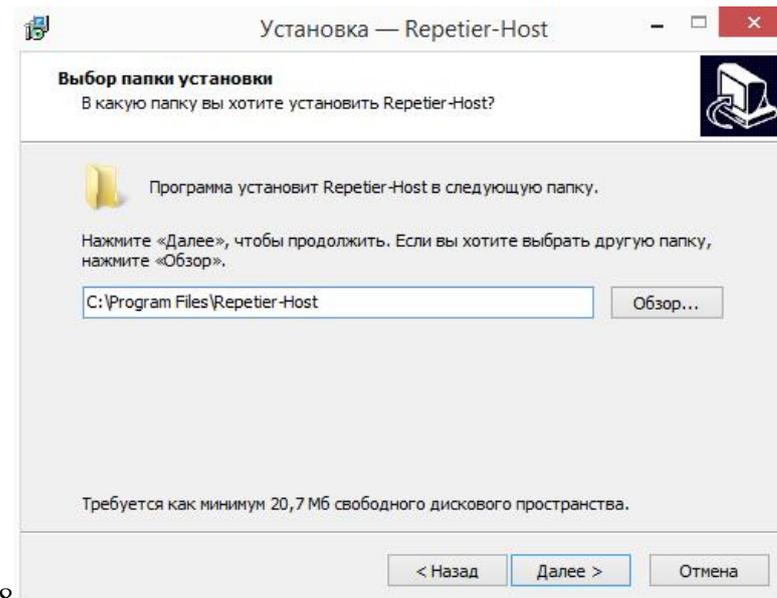


**ROBBO**

Жмем далее

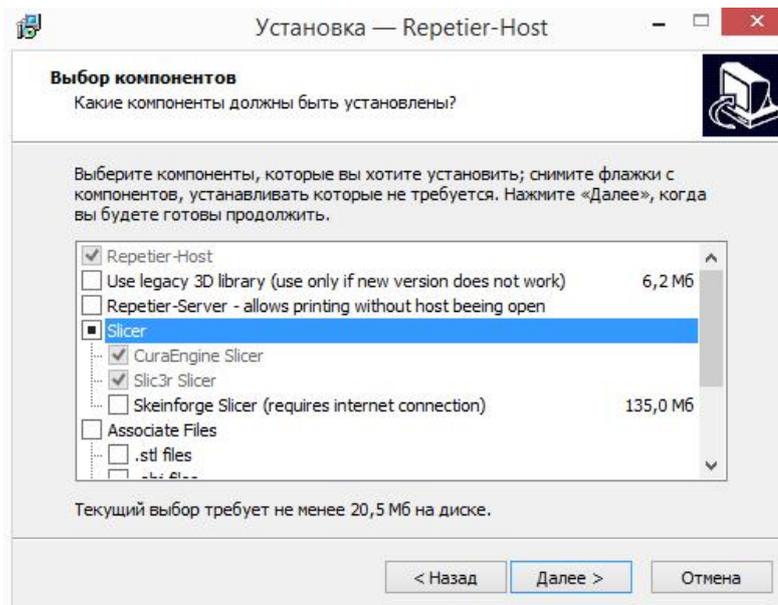


Принимаем лицензионное соглашение

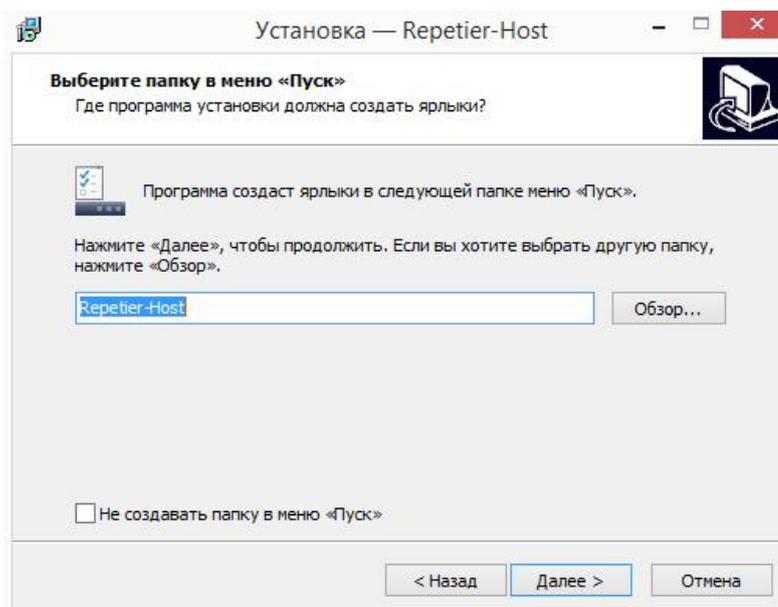


8

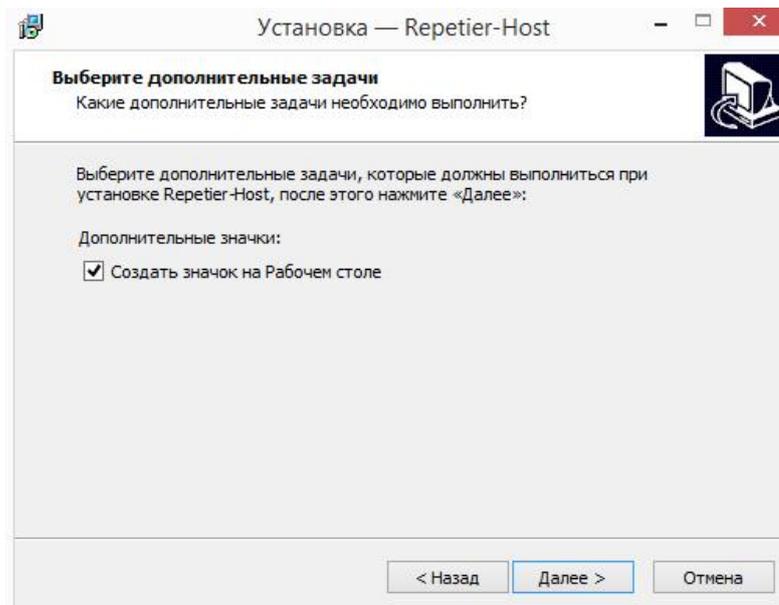
Выбираем папку установки программы



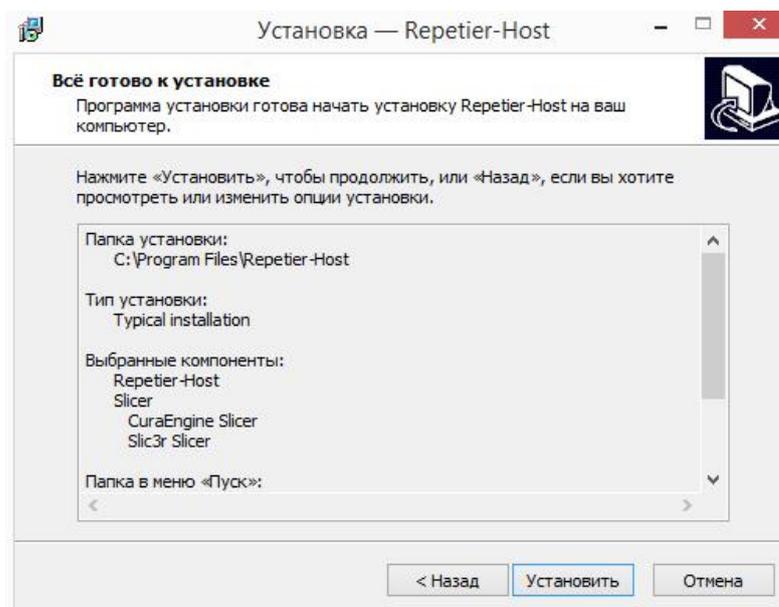
Выбираем устанавливаемые компоненты (сделать выбор как на картинке)



Создаем ярлык для программы

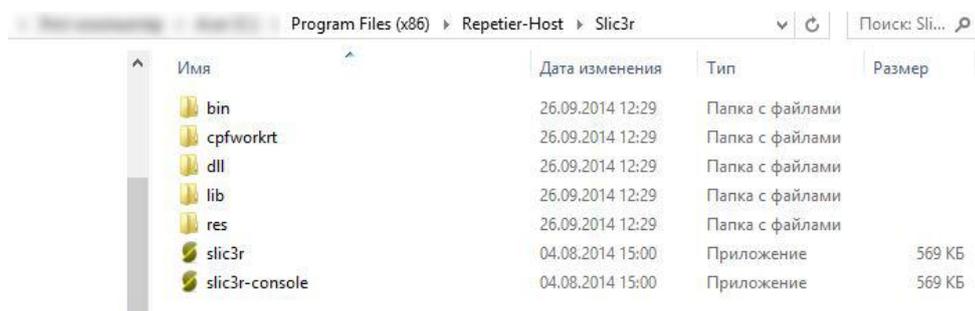


Создаем ярлык на рабочем столе



Жмем установить!

После этого, копируем папку Slic3r в ту директорию, куда установлен Repetier-Host.



Поздравляем ПО установлено, переходим к Настройке.

**ROBBO**

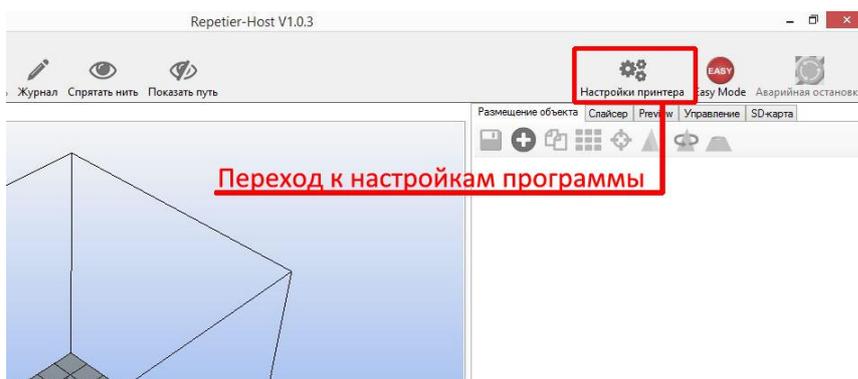
## 7.2.2 Для Linux

Для установки Repetier-Host необходимо распаковать архив в домашнюю директорию. Этого его необходимо распаковать в Домашнюю папку вашей системы. После этого в папку Repetier-Host (которую вы только что распаковали) скопировать папку Slic3r с флешки. Из папки Repetier-Host запустить скрипты «Config-First» и InstallDependencies».

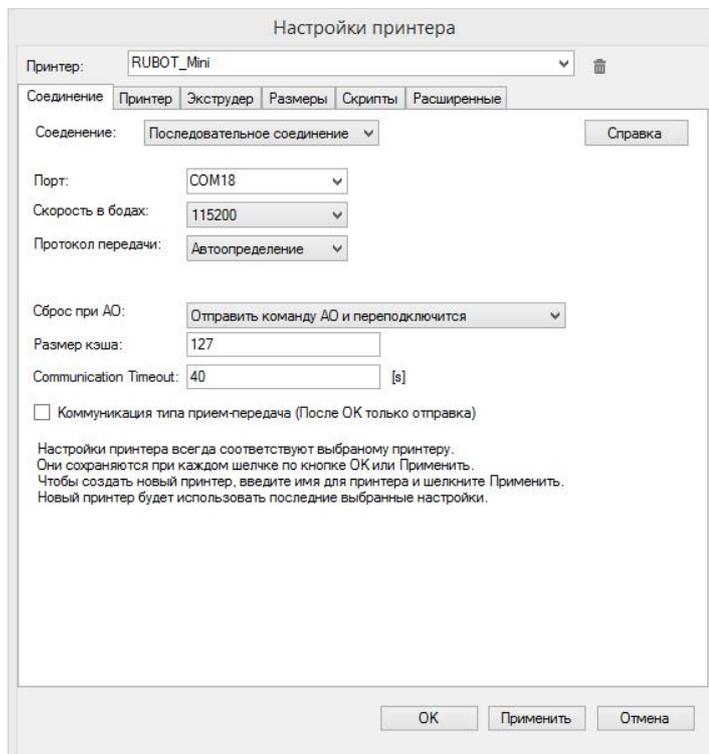
## 7.3 Настройка ПО

Для каждого принтера существует два вида настроек. Настройки Repetier-Host и настройки Slic3r.

Настройки Repetier-Host вводятся вручную в поле «Настройки Принтера».



Нажать кнопку «Настройки принтера».



Переписать значения с картинки. Вкладка «Соединение».

**Важно: при выборе COM порта, принтер должен быть подключен.**

Выберем COM порт из списка «Порт». Надо нажать «Refresh ports» и повторить попытку.

Принтером будет тот COM порт, который исчезает при отключении USB.

Настройки принтера

Принтер: RUBOT\_Mini

Соединение | **Принтер** | Экструдер | Размеры | Скрипты | Расширенные

Скорость перемещения: 2000 [mm/min]  
Скорость оси Z: 100 [mm/min]  
Manual Extrusion Speed: 2 20 [mm/s]  
Manual Retraction Speed: 30 [mm/s]  
Температура экструдера (нач.): 200 °C  
Температура стола (нач.): 0 °C

Контроль температур стола и экструдера  
 Удалять M105 запросы из журн.  
Проверка каждые 1 секунды. [Slider]  
Позиция парковки: X: 0 Y: 0 Z мин: 0 [mm]  
 Отправить ETA на дисплей принтера  Парковать после завершения  
 Откл. экструдер после завершения  Откл. термо-стол после завершения  
 Откл. моторы после завершения  На принтере установлена SD карта  
Доб. к времени печати 8 [%]  
Перевернуть направление управления для X  Ось Y  Ось Z  Flip X and Y

OK Применить Отмена

Переписать значения с картинки. Вкладка «Принтер».

Настройки принтера

Принтер: RUBOT\_Mini

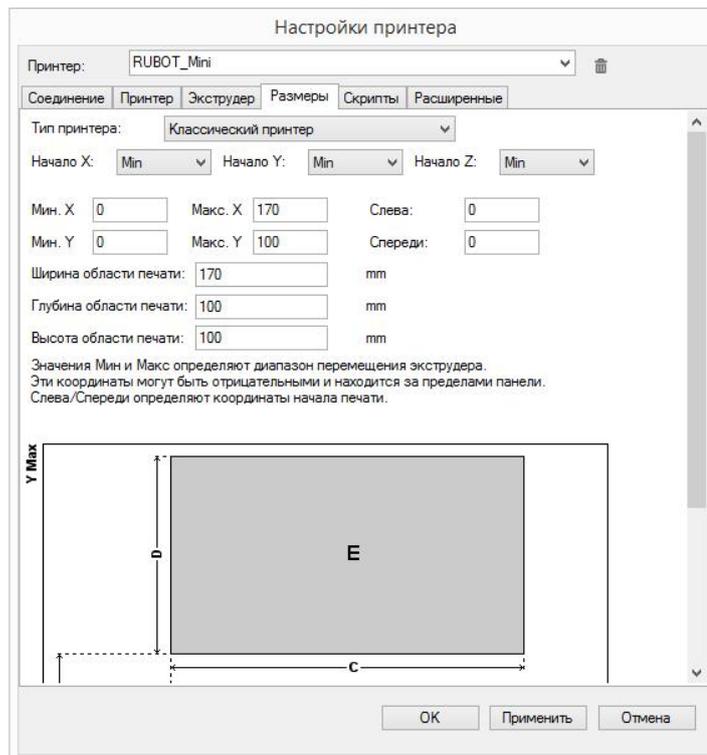
Соединение | **Принтер** | **Экструдер** | Размеры | Скрипты | Расширенные

Количество экструдеров: 1  
Макс. температура экструдера: 250  
Макс. температура стола: 0  
Макс. объем в секунду 12 [mm<sup>3</sup>/s]  
 Принтер имеет экструдер смешивания(одно сопло для всех цветов)

Экструдер 1  
Наименование: [ ]  
Диаметр: 0.4 [mm] Смещение температуры: 0 [°C]  
Color: [Blue]  
Смещение по X: 0 Смещение по Y: 0 [mm]

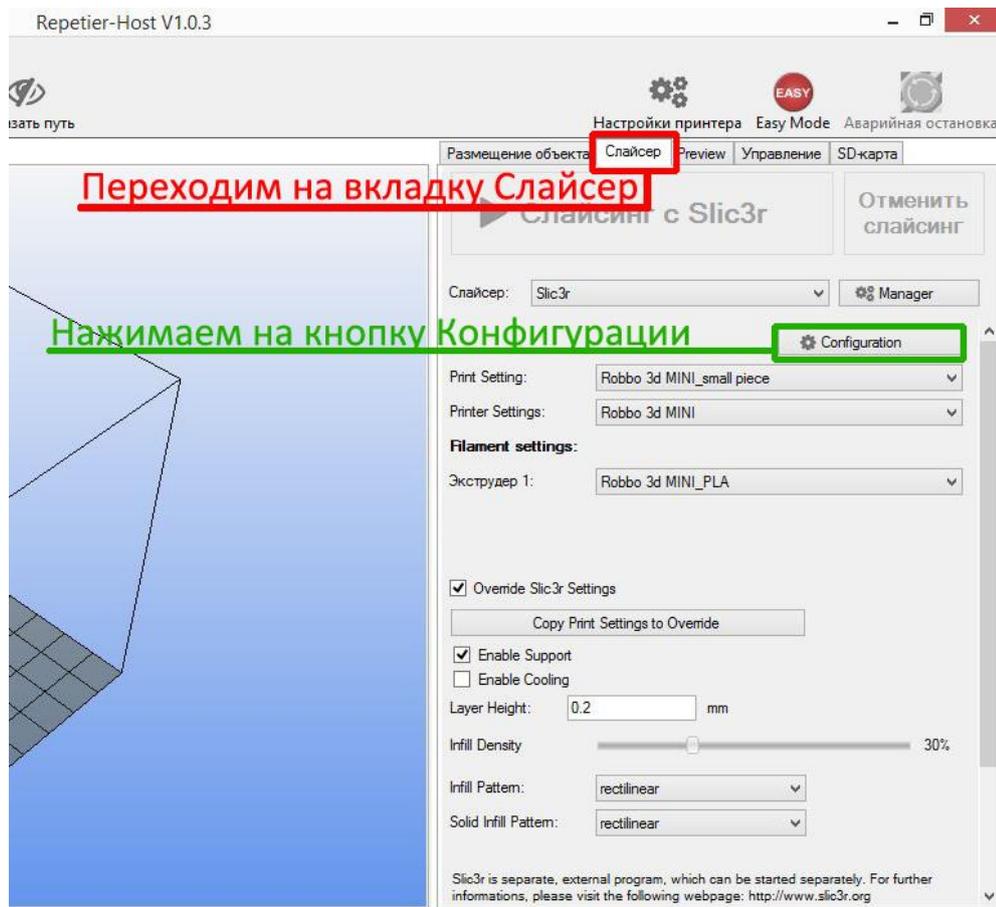
OK Применить Отмена

Переписать значения с картинки. Вкладка «Экструдер».

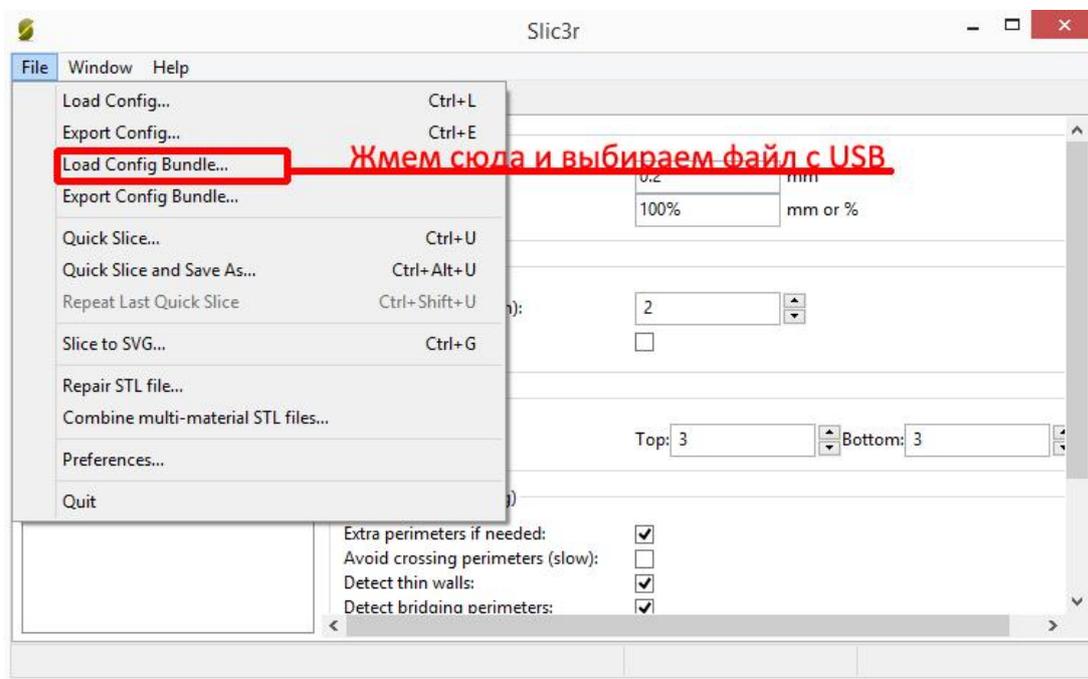


Переписать значения с картинки. Вкладка «Размеры».

Поздравляем, вы настроили Repetier-Host. Теперь необходимо перейти к настройкам Slic3r.



Настройки Slic3r загружаются автоматически. Что бы загрузить, переходим на вкладку Слайсер, нажимаем кнопку «Конфигурация».



В появившемся окне выбираем «Файл», затем «Load Config Bundle» и выбираем файл с настройками (*ROBBO\_3D-PRINTER\_MINI\_Slic3r\_config\_bundle*), лежащий на USB.

После этого закрываем окно Slic3r.

**ROBBO**

Следующим шагом необходимо указать какими настройками пользоваться в Repetier-Host.

<u>Запуск подготовки модели</u>		<u>Выбор программы подготовки модели</u>
	Слайсер: Slic3r	<u>Переход к настройкам Slic3r</u>
<u>Выбор профиля для печати</u>	Настройка печати: Robbo 3d MINI_small piece	<u>Выбор настроек принтера</u>
	Настройки принтера: Robbo 3d MINI	
<u>Выбор типа пластика</u>	Настройки прутка: Экструдер 1: Robbo 3d MINI_PLA	<u>Установленная галочка активирует панель быстрых настроек</u>
<u>Разрешить автоматическую генерацию опор под нависающими частями модели</u>	<input checked="" type="checkbox"/> Перегрузка настройки Slic3r	<u>Замедляет печать малых моделей (для лучшего качества)</u>
<u>Задаёт высоту печатного слоя (чем больше - тем хуже качество)</u>	<input type="text" value="0.2"/> mm	<u>Какой процент внутреннего объёма детали будет заполнен (0 - полая, 100 - монолит)</u>
<u>Выбор рисунка которым заполняется модель</u>	Плотность заполнения: 100%	
	Узор заполнения: concentric	
	Плотность заполнения: rectilinear	

Поздравляем! ПО настроено и готово к работе.

## **8. Подготовка к работе**

Для запуска принтера и печати необходимо:

- Подключить USB кабель сначала к компьютеру, затем к принтеру
- Подключить блок питания к принтеру, затем к сети 220В
- Заменить скотч на столе (при необходимости)
- Прогреть принтер до рабочей температуры (220°C)
- Заправить (поменять прутки) см. «Обслуживание»
- Запустить программу Repetier-Host
- Подготовить модель для печати

## **9. Обслуживание**

### **9.1 Смазка**

1 раз в месяц производить смазку цилиндрических направляющих осей XYZ.

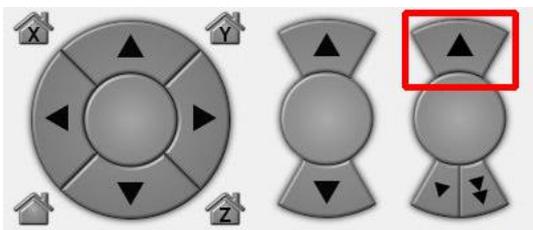
Для смазки использовать смазочное масло для бытовых приборов.

Смазку наносить на 5-10 см длины направляющей.

## 9.2 Замена прутка

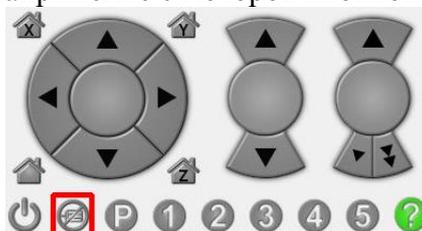
Для замены прутка выполните следующие действия:

- Включите устройство и разогрейте экструдер до рабочей температуры
- В программе Repetier-Host на вкладке «Управление» нажмите на указанную стрелку 2 раза

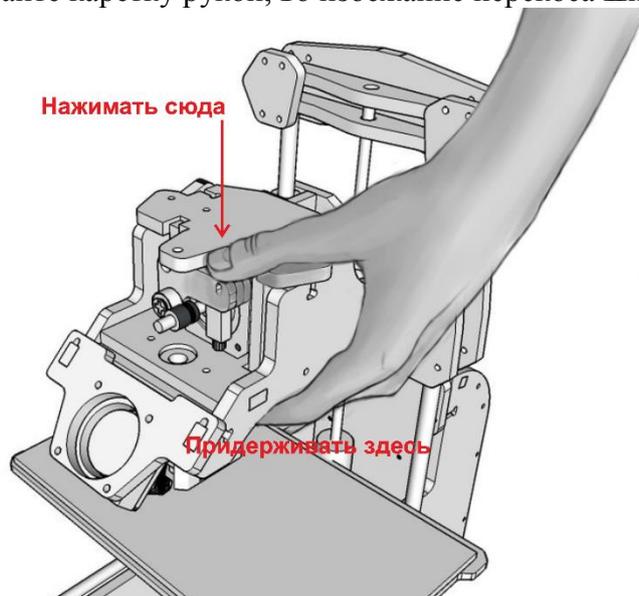


*При этом, вал подачи пластика начнёт крутиться в обратном направлении. Пластик будет не выдавливаться через сопло, а забираться вверх.*

- Когда принтер выполнит команды, пруток перестанет прижиматься к валу подачи. Вытащите его рукой
- Снимите удерживающее напряжение с моторов кнопкой



- Снимите пылевой фильтр
- Раскрутите фильтр и замените поролоновый картридж (при необходимости)
- Обрежьте пруток под углом
- Оденьте фильтр на пруток и заправьте пруток в экструдер до его появления из сопла (придерживайте каретку рукой, во избежание перекоса шпилек)



- Замена прутка завершена

### 9.3 Натяжение зубчатых ремней

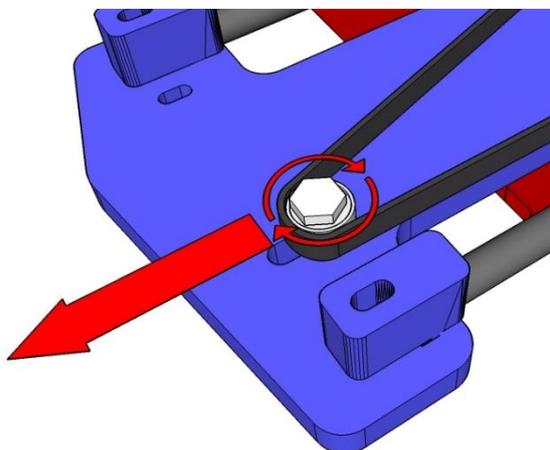
Периодически, 1 раз в 3 месяца необходимо проверять натяжение зубчатых ремней осей X Y

Проверку необходимо проводить следующим образом:

- принтер должен быть отключен
- вручную отвести каретки X Y в дальнее правое положение
- при нажатии пальцем на середину ремня и его резком отпускиании должна наблюдаться вибрация ремня в течение 2-3 сек с амплитудой 1-2 мм.
- если вибрации нет или ее амплитуда больше 2 мм, то необходимо натянуть ремень

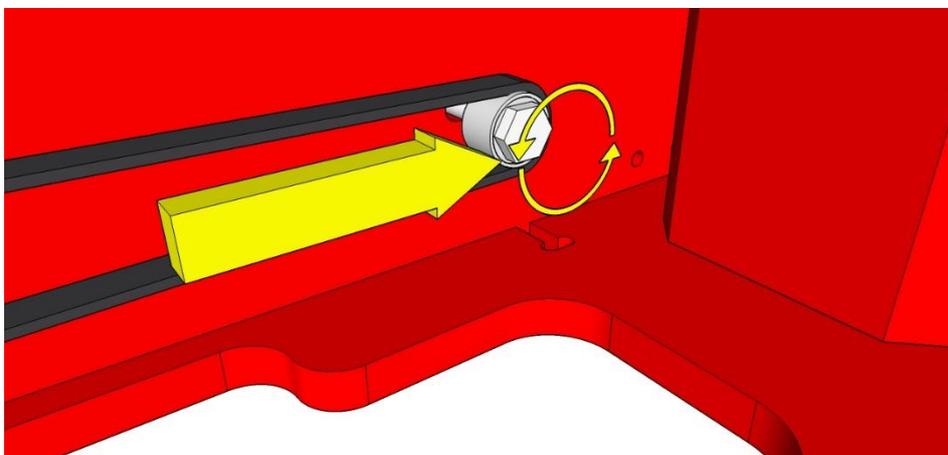
#### 9.3.1 Натяжение ремня оси X

- Ключами на 7 ослабьте болт
- Рукой натяните ремень по красной стрелке
- Придерживая рукой обеспечьте натяжение ремня
- Затяните болт натяжителя



#### 9.3.2 Натяжение ремня оси Y

- Ключами на 7 ослабьте болт
- Рукой натяните ремень по жёлтой стрелке
- Придерживая рукой обеспечьте натяжение ремня
- Затяните болт натяжителя

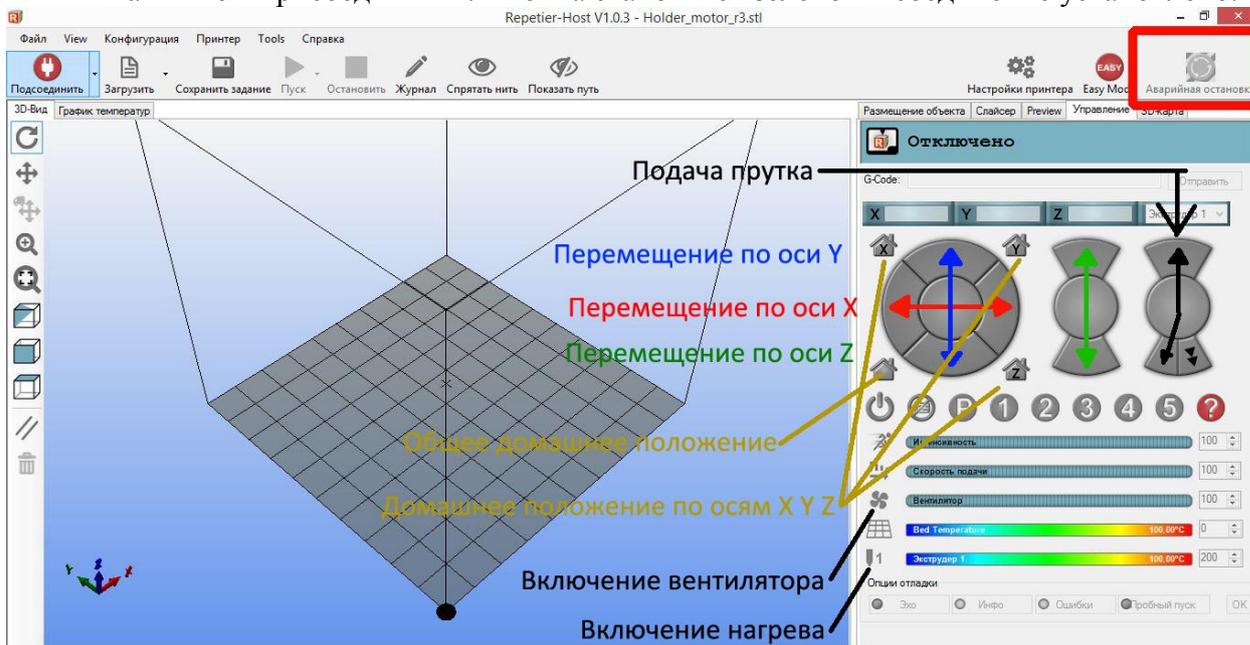


## 9.4 Первый запуск

После распаковки принтера и установки ПО нужно проверить его работоспособность.

Откройте программу Repetier-Host

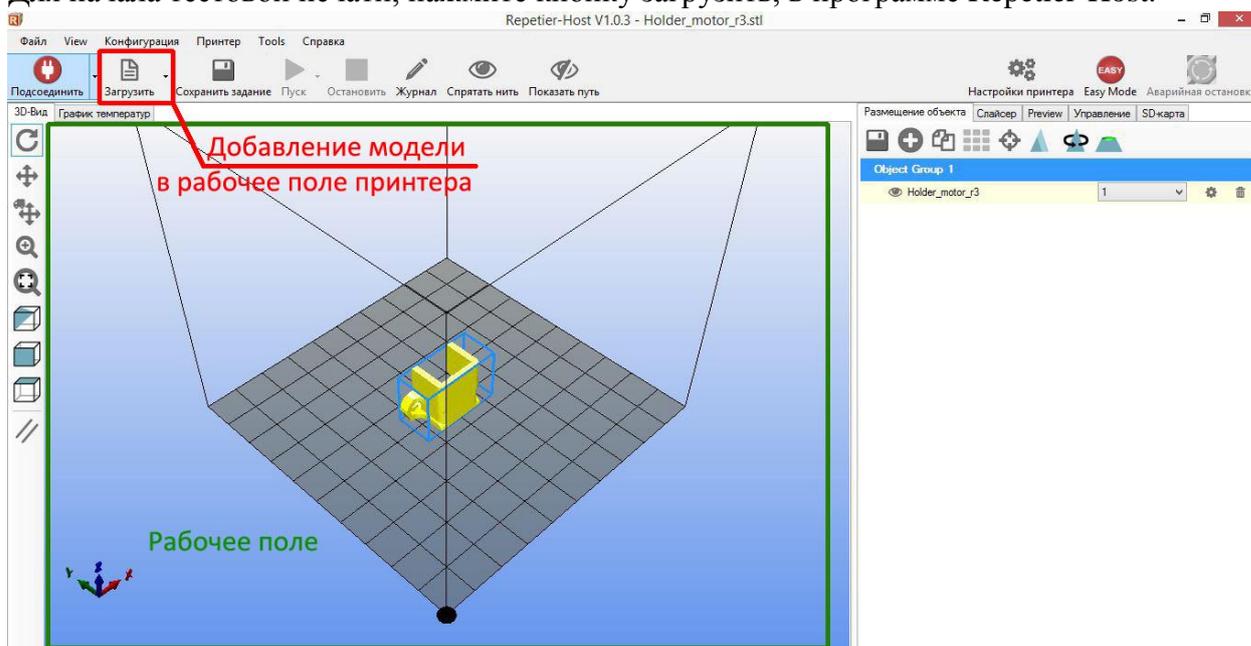
- Подключите USB шнур
- Нажмите «Присоединить». Кнопка становится зеленой – соединение установлено.



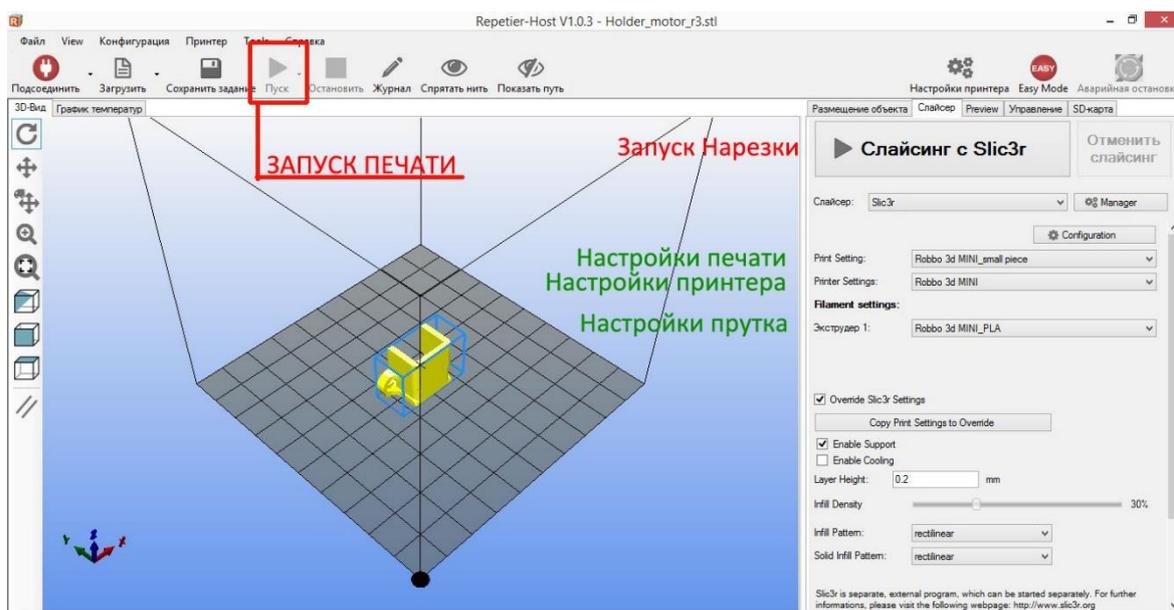
- Подключить блок питания. Очень важная кнопка «*Аварийная остановка*» становится активной. Нужно всегда быть готовым ее нажать, если в процессе движения что-то происходит не так как планировалось.
- Выбрать вкладку «*Управление*». Приступим к проверке экструдера. Установим температуру 100 градусов. Посмотрим, как работает термистор, правильно ли он измеряет температуру. На шкале температура должна подниматься до 100 градусов.
- Включим вентилятор. Увеличим температуру экструдера до 175 градусов. Обращаем внимание! Необходимо соблюдать осторожность, так как температура очень высокая. Нужно отметить, что ручное управление подачей прутка не будет работать, если экструдер не нагрет до 175 градусов.
- Проверяем направление движения по осям «X» и «Y». Кнопкой ручного управления движением по оси X переместим стол в положение +10 мм. Стол должен двинуться по оси X в противоположную сторону от концевого выключателя.
- Аналогично проверяем для оси Y.
- Нажмем кнопку установки нулевой позиции по оси X, стол должен доехать до концевого выключателя, немного отъехать назад и снова вернуться – в окне координаты будет установлен «ноль».
- Прделаем ту же самую операцию для оси «Y».
- При нагретом экструдере, нажмите кнопку подачи прутка +10 мм. Пруток должен начать подаваться через сопло экструдера.

## 9.5 Тестовая печать

Для начала тестовой печати, нажмите кнопку загрузить, в программе Repetier-Host.



Перейдите на вкладку «Слайсер» и «нарежьте» модель (Кнопка «Слайсинг с Slic3r»)

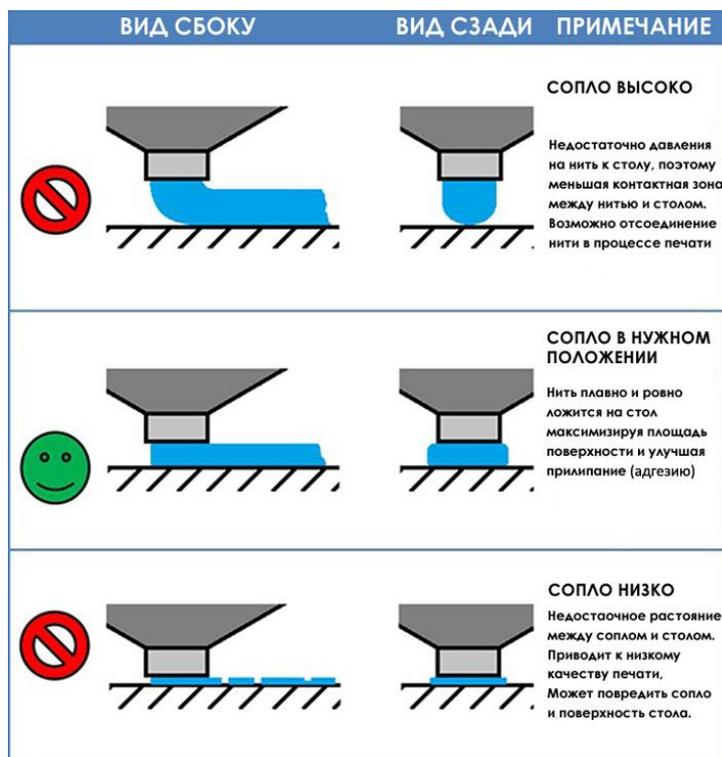


После нарезки модели, запустите печать.

## 9.6 Устранение неисправностей

### 9.6.1 Калибровка Z

Сбой в калибровке оси Z ведёт к неправильной работе принтера. Симптомами сбоя являются:

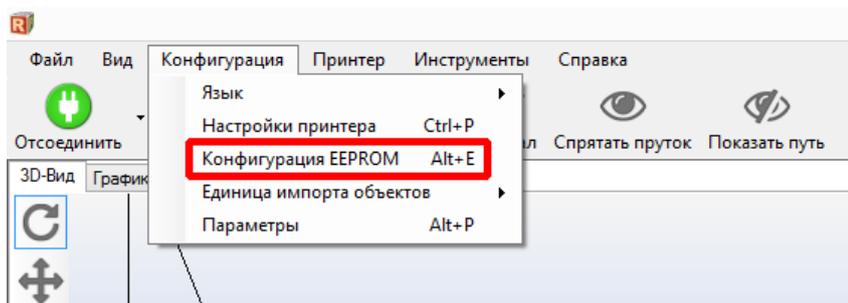


- Слишком высокое нанесение первого слоя (изделие не «цепляется» за стол и отрывается в процессе печати)

- Слишком сильное размазывание первого слоя по столу (чрезвычайно трудное отделение модели от стола, «сдирание» скотча с поверхности стола)

Такие проблемы вызваны смещением нулевой точки. Решение – программно подкорректировать высоту стола. Для этого:

- Подключите принтер к компьютеру
- Запустите Repetier-Host и нажмите кнопку «подсоединить»
- Выберите меню «Конфигурация» - «Конфигурация EEPROM»



- Откроется окно «Настройки Marlin EEPROM». Это окно содержит основные настройки 3D принтера (также содержащиеся в прошивке) и позволяет быстро и удобно их менять. Для калибровки стола измените значение в графе «Смещение – Z».

Настройки Marlin EEPROM

Шагов на мм:	X: 82.00	Y: 82.00	Z: 4012.00	E: 150.00
Максимальная скорость [мм/с]:	X: 500.00	Y: 500.00	Z: 5.00	E: 25.00
Максимальное ускорение [мм/с²]:	X: 300	Y: 300	Z: 7	E: 3000
Ускорение:	300.00		Ускорение перемещения: 0	
Ускорение уборки:	1250.00			
Настройки ПИД:	P: 26.04	I: 3.68	D: 46.07	
Смещение:	X: 0.00	Y: 0.00	Z: -1.95	

**Расширенные переменные:**

Минимальная скорость [мм/с]	0.00	Максимальный рывок X-Y [мм]	20.00
Минимальная скор. пути [мм/с]	0.00	Максимальный рывок Z [мм/с]	0.40
Минимальный сегмент времени [мс]	20000		

- Чем «отрицательнее» значение в этой графе, тем выше будет сопло от стола. Т.е. если прилипает сильно – значение нужно уменьшить, а если прилипает слабо – увеличить.

