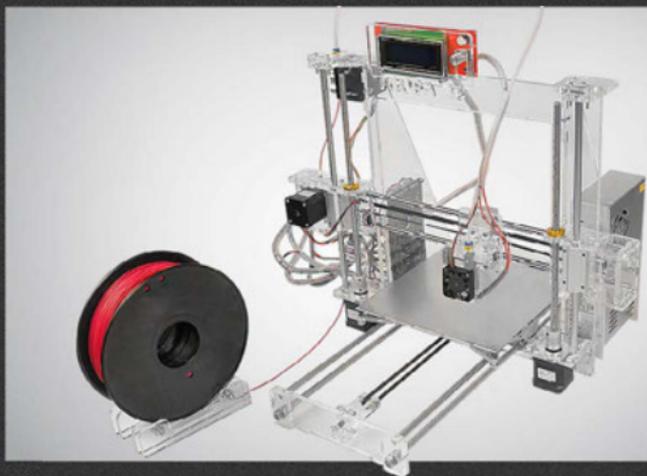


## Prusa-i3 3D принтер



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

01. Общие сведения	2
02. Комплект поставки	2
03. Технические характеристики	2
04. Установка ПО	3
05. Начало работы	7
06. Гарантийные обязательства	27

01

Общие сведения

3D-принтер — устройство для создания физического объекта по цифровой компьютерной модели. Процесс создания физического объекта обычно послойный. 3D-принтеры используются как для прототипирования, так и для серийного производства изделий.

02

Комплект поставки

- 3D-принтер Prusa-i3 с электроникой управления
- Катушка пластика PLA, диаметр 1,75 мм
- Блок питания
- Диск с ПО

03

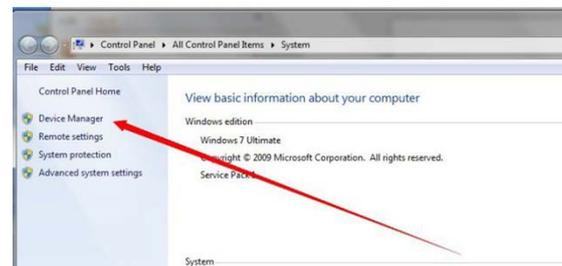
Технические характеристики

Рабочая область	200x200x180мм
Диаметр сопла	0.4 мм
Электроника принтера	MKS Gen-2Z V1.2
Материалы печати	PLA, ABS
Толщина слоя печати	0.05-0.4 мм
Напряжение питания	220 AC → 12V DC
Дискретность позиционирования ось XY	0.01 мм
Дискретность позиционирования ось Z	0,000625 мм
Скорость печати	40-60 мм/с
Интерфейс управления	USB
Вес станка	8 кг

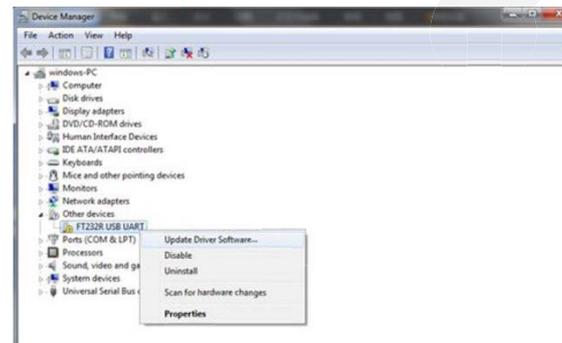
Установка ПО

04

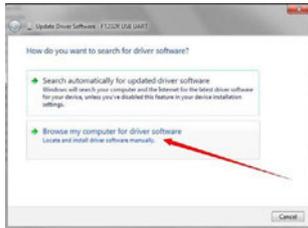
Для установки драйверов, после подключения принтера к ПК, откройте диспетчер устройств.



Выберите неопознанное USB-устройство, вызовите меню правой кнопкой мыши, и из предложенного списка выберите «обновить драйвер».



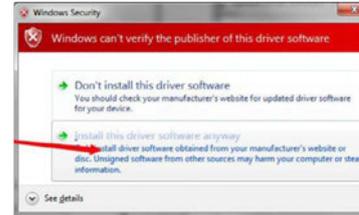
В появившемся диалоговом окне выберите пункт «Выполнить поиск драйверов на этом компьютере».



Укажите файл драйвера, и нажмите «Открыть».



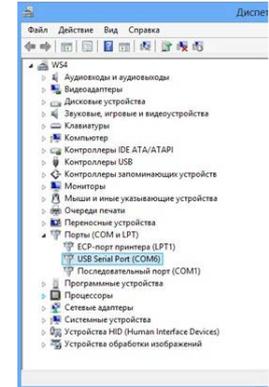
В появившемся предупреждении Windows, выберите пункт «Все равно установить драйвер».



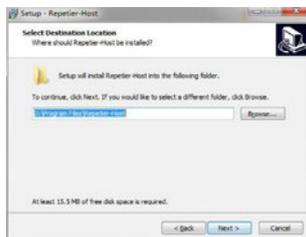
После успешной установки драйвера устройство отобразится как виртуальный COM-порт.

Для работы с принтером необходимо установить рабочий интерфейс — Repetier Host.

Запустите файл установщик Repetier Host, выберите язык установки, для продолжения установки нажмите кнопку Next>>.



Отметьте пункт о согласии с лицензионным соглашением, и нажмите кнопку Next>>, далее укажите папку установки Repetier Host.



Выберите из предложенного списка установки, дополнительное ПО, необходимое для печати. Slicer – программное обеспечение предназначенное для преобразования трехмерной модели в g-code. Skeinforge Slicer доступен только при подключении к сети интернет. Для продолжения установки нажмите кнопку Next>.

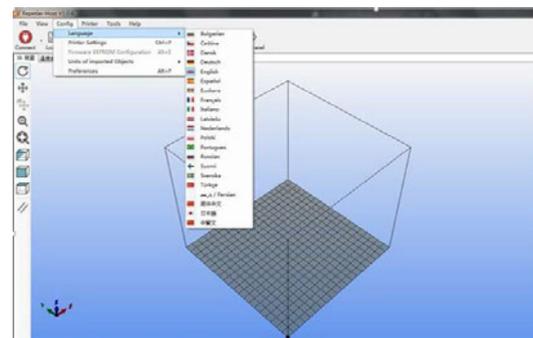


Отметьте пункт о необходимости создать ярлык программы на рабочем столе и нажмите кнопку Next>>.

Откройте программу Repetier Host с помощью ярлыка рабочего стола.



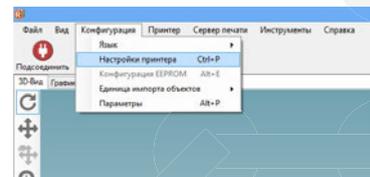
Для выбора языка в меню, открывшейся программы, откройте вкладку [Config] - [Language] - ...



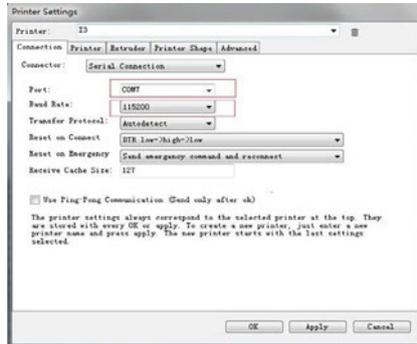
## Начало работы

05

Для начала работы необходимо выставить настройки используемого принтера. Для чего пройдите по вкладке [Конфигурация] - [Настройки принтера].



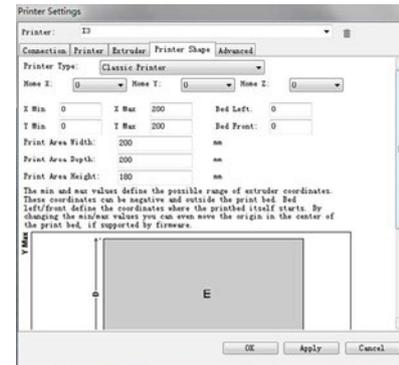
Для настройки Repetier Host под принтер Prusa i3 необходимо выставить параметры в соответствии с изображениями.



В отобразившемся окне настроек принтера нажмите «Refresh Ports» и в раскрывающемся списке выберите порт, через который осуществляется подключение. После этого необходимо установить следующий параметр: Скорость в бодах – 115200. Теперь откройте вкладку «Принтер» и установите параметры в соответствии со следующим изображением.

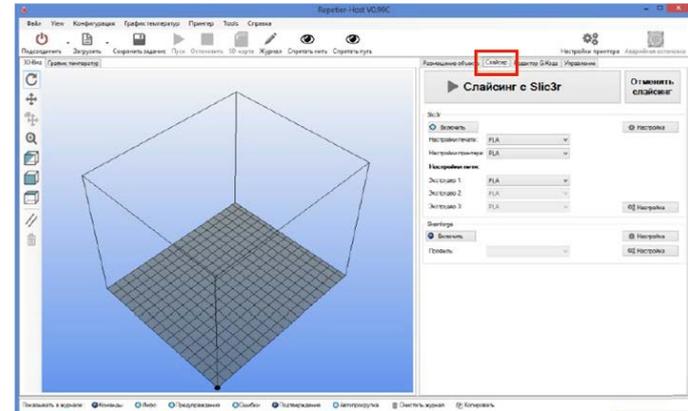
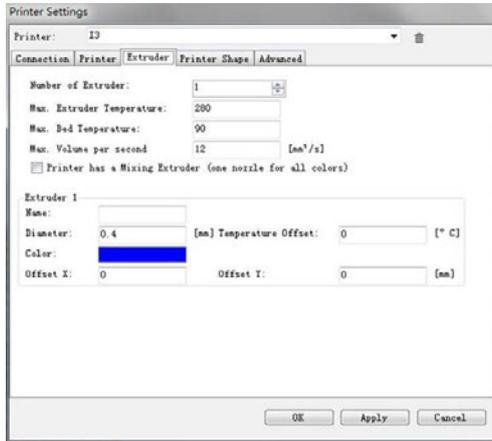


Откройте вкладку «Размеры» и установите параметры в соответствии с характеристиками Вашей модели 3D принтера Prusa-i3. Откройте вкладку «Размеры» и установите параметры в соответствии с характеристиками Вашей модели 3D принтера Prusa-i3.



Откройте вкладку «Размеры» и установите параметры в соответствии с характеристиками Вашей модели 3D принтера Prusa-i3.

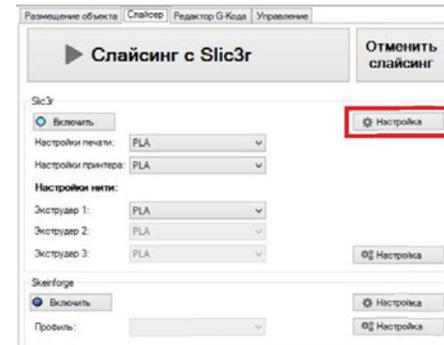
Откройте вкладку «Экструдер» и установите параметры в соответствии с изображением ниже. Основные настройки принтера завершены.



Также для начала печати необходимо выставить настройки вспомогательного ПО - «слайсер». Далее приведена подробная настройка параметров Slic3r.

Откройте программу Repetier-Host и в правом окне параметров выберите вкладку «Слайсер».

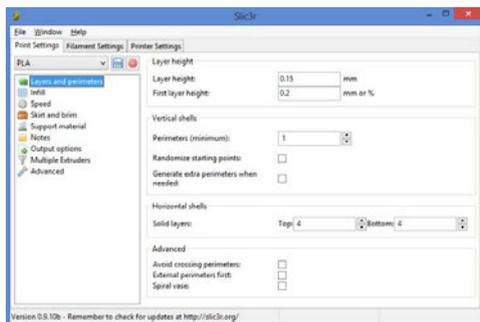
В открывшейся вкладке нажмите кнопку «Настройка».



Вкладка «Print Settings» - «Настройки печати»

Layers and perimeters - Слои и обводки

Окно Layers and perimeters с параметрами, рекомендованными для первой печати:



Обратите внимание, что высота слоя – один из самых важных параметров, влияющих на качество печати. При его установке необходимо ориентироваться на геометрию печатаемой модели и время, за которое планируется напечатать готовое изделие. Чем меньше значение параметра высоты слоя, тем дольше идет печать.

**Layer height** – высота слоя. Может варьироваться от 0.05 до 0.25 для сопла, диаметром 0,3 мм и от 0.05 до 0.12 для сопла диаметром 0,15 мм. Главное правило при выставлении этого параметра: он не может превышать толщину используемого сопла (желательно ставить не больше  $\frac{3}{4}$  от этой толщины).

**First layer height** – высота первого слоя. Как правило, задается немного больше параметра Layer height для лучшего закрепления модели на столе.

**Perimeters (minimum)** – количество слоев контура модели (или количество слоев стенки модели). Чем меньше число, тем меньше

толщина стенки модели, а значит, модель будет более хрупкая. Минимально – 1, оптимально – 3–4 шт.

**Randomize starting points** – случайное определение точки начала печати слоя. Включение этого параметра позволяет минимизировать количество видимых швов в модели.

**Generate extra perimeters when needed** – печать дополнительных обводок при необходимости.

**Solid layers** – количество слоев с верхней (top) и нижней (bottom) закрывающих плоскостей модели (рекомендуется 4 для низа и верха).

**Avoid crossing perimeters** – слои контура не будут пересекаться друг с другом; сопло будет объезжать периметр печатаемой модели без риска задеть уже напечатанные слои. Этот параметр призван оптимизировать маршрут движения печатающей головки для увеличения качества печати, однако при этом сокращается скорость печати.

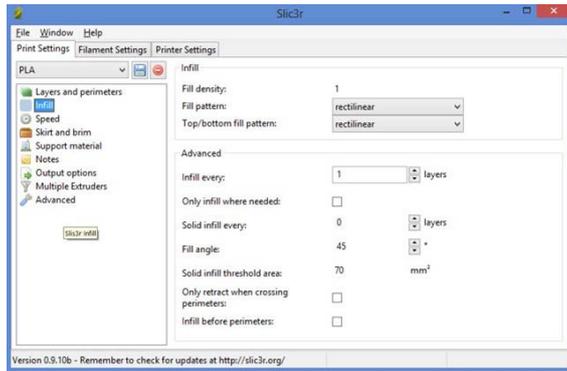
**External perimeters first** – сначала печатается внешний слой контура, потом внутренний; например, если контур состоит из трех слоев, то, включив этот параметр, печать будет идти в следующем порядке: сначала внешний, потом средний, потом внутренний слой.

**Spiral vase** – модель печатается без заливки и поддержек, по контуру, без переходов. Подходит для спиральных и пустотелых, а также тонкостенных моделей. При включении этого параметра невозможно напечатать горизонтальную плоскость - горизонтальные слои без поддержек будут провисать.

Откройте следующий пункт вкладки «Print Settings» - «Infill»

### Infill - Заполнение

Установите параметры окна Infill в соответствии с указанным ниже изображением:



Заполнение (Infill) - это заливка пустого пространства внутри модели.

Чем выше процент заполнения, тем крепче получается модель, но печатается при этом гораздо дольше. Для большинства объектов вполне подойдет уровень заполнения 20-30%.

**Fill density** – процент заполнения модели сеткой:

- 0 – без заполнения,
- 1 – 100% заполнение.

**Fill pattern** – тип заливки (сетки) модели. Для увеличения скорости печати при сохранении умеренной жесткости достаточно выбрать rectilinear. Для увеличения прочности модели при сокращении ее веса можно выбрать honeycomb (медовые соты).

**Top/bottom fill pattern** – тип сетки, которой закрываются верхние и нижние слои.

**Infill every** – параметр, определяющий слои, на которых будет происходить заливка. К примеру, если установлена единица, то заполняться будут все слои, если 2, то только каждый второй слой. Из-за того, что принтер в таком случае будет пропускать в заполнении слой, модель будет печататься более грубо и менее жестко.

**Only infill where needed** – заполнение на усмотрение программы только там, где нужно; в некоторых местах объем частей печатаемого изделия небольшой, в таких случаях программа будет считать, что необходимости заполнять такой объем нет.

**Solid infill every** – заливка сплошного слоя внутри заполнения через указанное количество слоев;

**Fill angle** – угол печати сетки заполнения по сравнению с вертикальной осью. Так, например, если этот параметр равен нулю, то стенки заполнения будут расти вертикально перпендикулярно поверхности платформы. Для упрочнения модели угол заполнения рекомендуется установить около 45°.

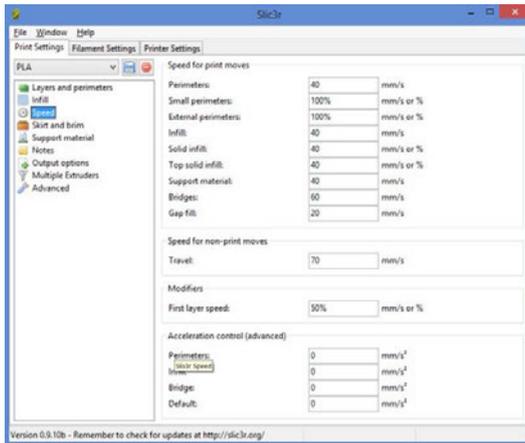
**Solid infill threshold area** – заполнение площади, меньше указанной, будет производиться стопроцентной заливкой. Например, для небольших пустот строить «медовые соты» (honeycomb) нет смысла – они получатся слишком мелкие и не дадут должной прочности.

**Only retract when crossing perimeters** – ретракция только тогда, когда идет обход периметра; при включенном параметре процесс ретракции включается, когда сопло выходит за внешний контур.

**Infill before perimeters** – сначала печатается заполнение, после чего слои периметра. Параметр играет роль, когда стенки модели печатаются в один слой. В таком случае этот параметр лучше

включить, чтобы сначала печаталось внутреннее заполнение модели, а потом её контур.

Следующий пункт *Speed* – *Скорость*. Рекомендованные параметры пункта *Speed*:



*Обратите внимание! Излишне высокая скорость может заметно снизить качество печати, особенно при печати ABS-пластиком.*

**Perimeters** – скорость печати внешних слоев или контура. Основной параметр скорости, влияющий на качество получаемого готового изделия. Максимум – 130-150; оптимально – 40-60.

**Small perimeters** – скорость печати внутреннего слоя контура.

**External perimeters** – скорость печати наружного слоя контура.

**Infill** – скорость печати заполнения.

**Solid infill** – скорость печати горизонтальных плоскостей (заливка крышки, основания).

**Top solid infill** – скорость печати верхней закрывающей крышки.

**Support material** – скорость печати поддержек. Этот параметр нужно выставить чуть ниже основной скорости, если основная скорость более 60, так как сами по себе поддержки довольно хрупкие и если печатать их быстро, то они не смогут обеспечить нормальной устойчивости поддерживаемым элементам.

**Bridges** – скорость печати мостов. Построение моста – процесс натягивания нити пластика на определенную дистанцию между двумя точками на одном слое; для протяжки мостов, как правило, обычно используется увеличенная скорость по сравнению со скоростью печати периметра, но не слишком высокая. Это необходимо для того, чтобы, с одной стороны, пластик успевал натянуться между двух точек и не успевал провиснуть, с другой – чтобы нить не прервалась из-за слишком увеличенной скорости её протяжки.

**Gap fill** – скорость заполнения пробелов. Это скорость печати заполнения участков со 100% заливкой, площадь которых меньше указанного значения [Solid infill threshold area].

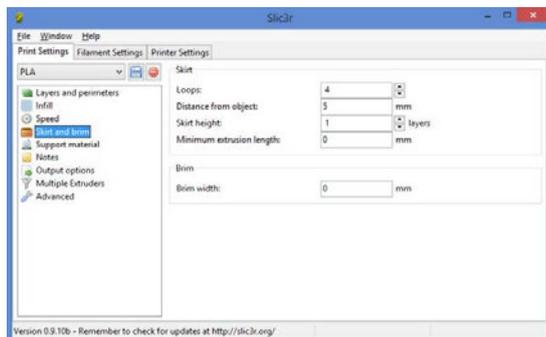
**Travel** – скорость перемещения печатающей головки при переходе с одного слоя на другой; в этот момент аппарат не печатает.

**First layer speed** – скорость печати первого слоя. Как правило, для лучшего прилипания модели к столу задается меньше остальных на 30-50%.

Следующий пункт *Skirt and brim* – *Юбка и края*.

Юбкой (skirt) называется окантовка вокруг модели. С помощью печатаемой окантовки вы сразу видите границы печатаемой модели.

Рекомендованные настройки пункта *Skirt and brim*:



**Loops** – количество окантовок (петель) вокруг моделей. Печать окантовок позволяет увидеть, насколько хорошо у Вас откалиброван стол в месте размещения печатаемого объекта и, если необходимо, подкорректировать положение стола с помощью калибровочных винтов.

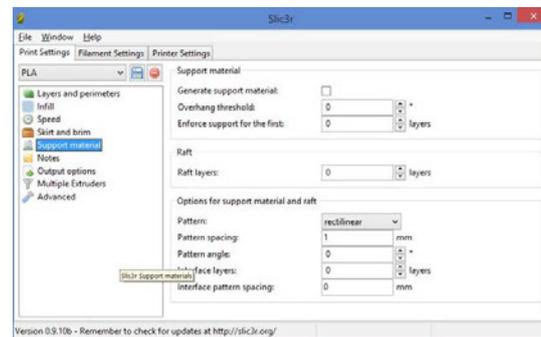
**Distance from object** – расстояние от окантовки до объекта.

**Skirt height** – количество печатаемых слоев окантовки.

**Minimum extrusion length** – минимальное количество пластика в миллиметрах, которое будет потрачено на печать юбки.

**Brim width** – ширина нижних слоев модели. Обратите внимание, что этот параметр должен быть меньше Distance from object. Параметр Brim width предназначен для увеличения пятна контакта. Увеличение этого параметра очень важно для моделей с маленькой площадью контакта с платформой и особенно важно при печати ABS-пластиком.

Переходим к настройке пункта *Support material* – Поддержки:



Поддержки – это печатаемые пластиковые конструкции, изначально не являющиеся частью самой 3D-модели и служащие в качестве вспомогательной структуры, поддерживающей выступающие и свисающие элементы печатаемой фигуры.

**Generate support material** – печатать или не печатать поддержки. Включайте эту опцию только для моделей с сильно выступающими или висящими в воздухе элементами.

**Overhang threshold** – порог свеса. Устанавливается угол свеса модели, при превышении которого будут использоваться поддержки; угол задается относительно вертикальной оси.

**Enforce support for the first** – печатать поддержек вне зависимости от порога свеса и включения Generate support material. Поддержки будут печататься на указанном количестве слоев, начиная с дна модели.

**Raft layers** – печатать плота. Плот – те же поддержки, только используются они, начиная с первого слоя модели; чаще

всего построение плота применяется для подъема модели на определенную высоту, а также для закрепления пластика на столе в случае, если у стола есть какие-то механические дефекты; указывается количество слоев.

**Pattern** – шаблон, по которому будет происходить печать поддержек и плота: *rectilinear* – прямые линии; *rectilinear grid* – сетка из прямых линий; *honeycomb* – структура из ячеек в виде медовых сот.

**Pattern spacing** – расстояние между линиями поддержки и плота в миллиметрах.

**Pattern angle** – угол печати поддержек и плотов.

**Interface layers** – количество пропущенных слоев между объектом и материалом поддержки; Увеличение этого параметра используется для упрощения отделения поддержек от модели. Излишне высокое значение этого параметра может привести к деформации печатаемых с использованием поддержек элементов.

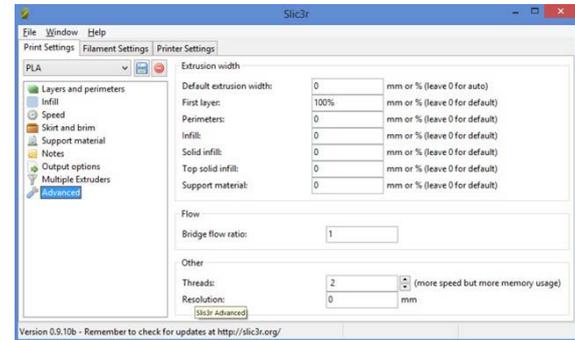
*Настройка пункта Advanced – Продвинутые настройки.*

Параметры *Advanced* используются опытными пользователями для настройки соотношений силы экструзии (объема подаваемого пластика) при печати определенных частей модели.

**Default extrusion width** – количество выдавливаемого пластика в миллиметрах. Если установлено нулевое значение, то слайсер автоматически настраивает этот параметр в зависимости от модели.

**First layer** – количество выдавливаемого пластика для первого слоя в миллиметрах. Как правило, ставится большее значение, чем параметр *Default extrusion width*, чтобы модель лучше прилипла к столу.

**Perimeters** – количество подаваемого пластика для внешних слоев



модели (обводки, периметра).

**Infill** – количество подаваемого пластика для заполнения модели.

**Solid Infill** – количество подаваемого пластика для закрывания верхних и нижних горизонтальных поверхностей (опционально);

**Top solid infill** – количество подаваемого пластика для закрывания верхних горизонтальных поверхностей.

**Support material** – количество выдавливаемого пластика при печати поддержек. Если значение этого параметра задавать больше, чем значение основного параметра печати периметра, то поддержки будут прочнее и смогут лучше удерживать сложные подвешенные элементы, но в таком случае отделение поддержек от модели вызовет дополнительные трудности. Если задать параметр *Support material* примерно 90%, то отделение поддержек упростится, в силу менее плотного материала поддержки по сравнению с плотностью самой модели.

**Bridge flow ratio** – соотношение потоков при построении мостов. Этот параметр влияет задает количество пластика,

затрачивающегося на построение мостов. В большинстве случаев настроек по умолчанию (1) достаточно, тем не менее, при печати некоторых моделей уменьшение параметра может сократить провисание пластика при построении мостов. Если при построении мостов протягиваемая нить рвется, параметр Bridge flow ratio нужно увеличить (например, до 1,1). При использовании этого параметра не забывайте, что регулировать качество натяжки мостов можно и при помощи обдува модели.

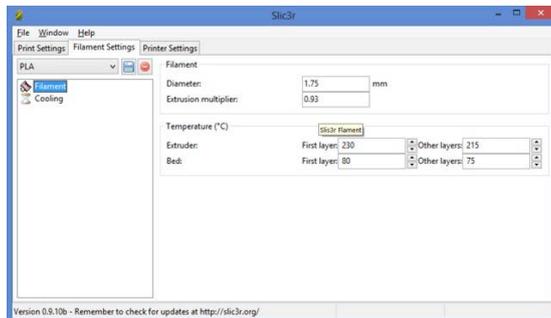
**Threads** – темы. Используются для распараллеливания длительных задач. Чем больше параметр, тем больше скорость выполнения задач, но и больше используется оперативной памяти;

**Resolution** – разрешение.

Нажмите иконку «Сохранить», чтобы сохранить настройки вкладки *Print Settings*.

**Обратите внимание! Сохранять настройки нужно на каждой вкладке!**

Вкладка «*Filament Settings*» - «*Настройки пластикового волокна*»  
Пункт *Filament* – Пластиковая нить  
Рекомендованные настройки пункта *Filament*:



**Diameter** – диаметр пластиковой нити в миллиметрах.

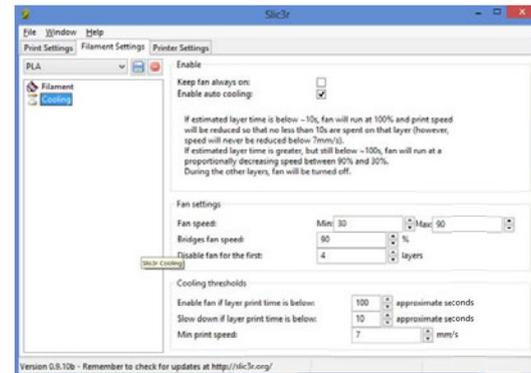
**Extrusion multiplier** – коэффициент количества подаваемого пластика по сравнению с основным значением.

**Extruder** – температура экструдера для первого слоя (First Layer) и последующих слоев (Other Layers); рекомендации для двух видов пластиков: PLA-230-215 °C, ABS -270-270 °C).

**Bed** – температура стола для первого слоя (First Layer) и последующих слоев (Other Layers); устанавливается в зависимости от типа пластика: PLA-75-70 °C, ABS -115-110 °C).

Пункт *Cooling* – Охлаждение

Рекомендованные параметры пункта *Cooling*:



**Обратите внимание! Для ABS пластика охлаждение использовать не рекомендуется.**

**Keep fan always on** – вентилятор включен всегда.

**Enable auto cooling** – вентилятор включается автоматически (при использовании для печати пластика PLA параметр нужно включить, при использовании ABS – выключить).

**Fan speed** – скорость обдува минимальная (Min) и максимальная (Max).

**Bridges fan speed** – скорость обдува при печати мостов в процентах от мощности.

**Disable fan for the first layers** – отключение обдува для указанного количества слоев, начиная с первого.

**Enable fan in layer print time is below** – включение обдува, если печать слоя занимает больше указанного количества секунд.

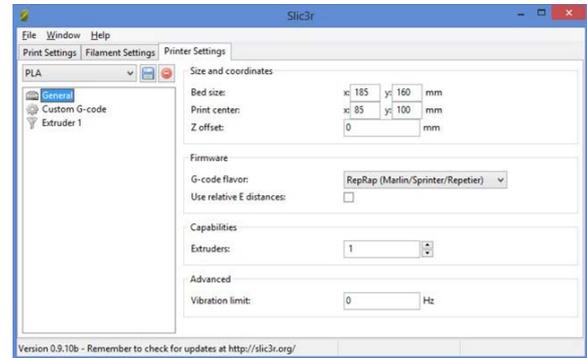
**Slow down if layer print time is below** – замедлить печать, если время печати слоя меньше указанного количества секунд.

**Min print speed** – скорость печати при включении замедления согласно параметру Slow down if layer print time is below в миллиметрах в секунду.

Нажмите иконку «Сохранить», чтобы сохранить настройки вкладки *Filament Settings*.

**Обратите внимание! Сохранять настройки нужно на каждой вкладке!**

*Вкладка «Printer Settings» - «Настройки принтера»  
Пункт General - Общие  
Окно с рекомендованными настройками пункта General:*



*Эти настройки устанавливаются один раз. Вне зависимости от параметров модели и выбранного материала для печати изменять параметры не потребуется.*

**Bed size** – размер платформы в миллиметрах.

**Print center** – центральная точка платформы.

**Z offset** – смещение платформы по вертикальной оси Z при ошибках работы концевое датчика.

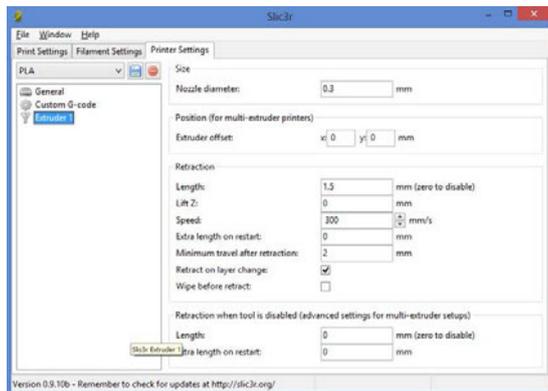
**G-code flavor** – тип 3D принтера для генерации G-кода. В зависимости от типа принтера меняется диапазон температур, их контроль и другие параметры.

**Use relative E distances** – движение экструдера по отношению к предыдущей позиции не в абсолютном выражении, а в относительном.

**Extruders** – количество экструдеров.

**Vibration limit** – лимит по вибрации в герцах.

Пункт *Extruder 1* - Экструдер 1:



*Обратите внимание! При смене сопла необходимо сменить значение его диаметра в настройке «Nozzle diameter».*

**Nozzle diameter** – диаметр сопла, мм.

**Extruder offset** – смещение экструдера по осям X и Y [актуально только для принтеров с несколькими экструдерами].

**Length** – длина пластиковой нити при ретракции в миллиметрах (ретракция в 3d принтере – процесс движения пластиковой нити в сторону, обратную стороне подачи).

**Lift Z** – приподнимание сопла на заданное расстояние при переходе печати от слоя к слою в миллиметрах.

**Speed** – скорость ретракции.

**Extra length on restart** – дополнительная длина ретракции при перезапуске печати.

**Minimum travel after retraction** – ретракция не будет срабатывать, если расстояние между точками печати меньше заданного в этом параметре.

**Retraction layer change** – включить ретракцию при переходе печати от слоя на слой.

**Length** – длина.

**Extra length on restart** – дополнительная длина при перезапуске.

Нажмите иконку «Сохранить», чтобы сохранить настройки вкладки *Printer Settings*.

**Обратите внимание! Сохранять настройки нужно на каждой вкладке!**

## Гарантийные обязательства

06

Гарантийный срок службы составляет 6 месяцев со дня приобретения. Гарантия сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации и регламентного обслуживания.

### 1. Общие положения

1.1. В случае приобретения товара в виде комплектующих Продавец гарантирует работоспособность каждой из комплектующих в отдельности, но не несет ответственности за качество их совместной работы (неправильный подбор комплектующих).

В случае возникновения вопросов Вы можете обратиться за технической консультацией к специалистам компании).

1.2. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара имеющегося у Покупателя, либо приобретенного им у третьих лиц.

1.3. Характеристики изделия и комплектация могут изменяться производителем без предварительного уведомления в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции.

## 2. Условия принятия товара на гарантийное обслуживание

2.1. Товар принимается на гарантийное обслуживание в той же комплектности, в которой он был приобретен.

## 3. Порядок осуществления гарантийного обслуживания

3.1. Гарантийное обслуживание осуществляется путем тестирования (проверки) заявленной неисправности товара.

3.2. При подтверждении неисправности проводится гарантийный ремонт.

## 4. Гарантия не распространяется на стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы, а также на:

4.1. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатацией в нештатном режиме либо в условиях, не предусмотренных производителем (в т.ч. при температуре и влажности за пределами рекомендованного диапазона), имеющий повреждения вследствие действия сторонних обстоятельств (скачков напряжения электропитания, стихийных бедствий и т.д.), а также имеющий механические и тепловые повреждения.

4.2. Товар со следами воздействия и (или) попадания внутрь посторонних предметов, веществ (в том числе пыли), жидкостей, насекомых, а также имеющим посторонние надписи.

4.3. Товар со следами несанкционированного вмешательства и (или) ремонта (следы вскрытия, кустарная пайка, следы замены элементов и т.п.).

4.4. Товар, имеющий средства самодиагностики, свидетельствующие о ненадлежащих условиях эксплуатации.

4.5. Технически сложный Товар, в отношении которого монтажно-сборочные и пуско-наладочные работы были выполнены не специалистами Продавца или рекомендованными им организациями, за исключением случаев прямо предусмотренных документацией на товар.

4.6. Товар, эксплуатация которого осуществлялась в условиях, когда электропитание не соответствовало требованиям производителя, а также при отсутствии устройств электрозащиты сети и оборудования.

4.7. Товар, который был перепродан первоначальным покупателем третьим лицам.

4.8. Товар, получивший дефекты, возникшие в результате использования некачественных или выработавших свой ресурс запасных частей, расходных материалов, принадлежностей, а также в случае использования не рекомендованных изготовителем запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

**Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.**

№ партии:

ОТК:



Обращаем Ваше внимание на то, что в документации возможны изменения в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции. Последние версии Вы всегда можете скачать на нашем сайте [www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)



[www.purelogic.ru](http://www.purelogic.ru)

Контакты:

 +7 (495) 505 63 74 - Москва  
+7 (473) 204 51 56 - Воронеж

 394033, Россия, г. Воронеж,  
Ленинский пр-т, 160,  
офис 135

 ПН-ЧТ: 8.00–17.00  
ПТ: 8.00–16.00  
Перерыв: 12.30–13.30

 [sales@purelogic.ru](mailto:sales@purelogic.ru)