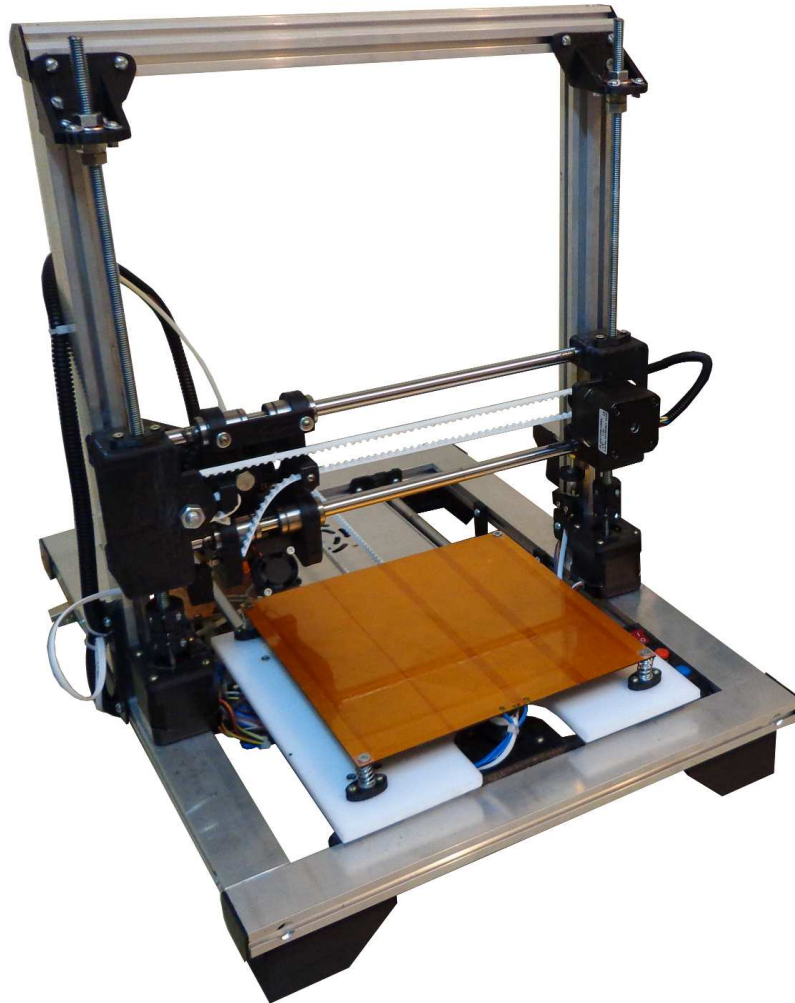


3D-принтер «Люмен»



1. Характеристики и комплектация (2013г.)

- Габариты: 500x390x470мм
- Подогреваемый стол 214мм x 214мм - есть
- Блок питания - в комплекте
- Вентилятор охлаждения детали (не автомат) - есть
- Вес: 8 кг
- Размеры области печати: 200x200x150мм
- Диаметр используемого пластика (ABS, PLA): 3мм
- Термоголовка со сменным соплом: 0,4мм.
- Высота печатаемого слоя: 0,1-0,4 мм, настраивается программно.
- Интерфейсный кабель: USB A-B – в комплекте.

Принцип действия данного принтера основан на послойном наложении разогретого пластика. Контур наложения пластика формируется управляющей программой и преобразуется в перемещения головки-экструдера по осям X и Y. После наложения очередного слоя головка поднимается вверх на величину, равную высоте слоя, и процесс повторяется для нового слоя. В данном принтере в качестве расходного материала выступает пластиковая нить диаметром 3мм.

2. Установка программного обеспечения

2.1. Установка драйвера устройства.

- Убедитесь, что 3D-принтер выключен.
- Соедините компьютер и 3D-принтер с помощью кабеля USB
- Компьютер обнаружит новое устройство и предложит установить драйвер с помощью мастера обновления оборудования.
- Выберите «Установка из указанного места» и нажмите «Далее»
- Отметьте «Включить следующее место поиска» и нажмите «Обзор»
- Зайдите папку **FTDI USB Drivers** и нажмите «Далее»
- Мастер оборудования найдет и установит необходимый драйвер
- Если мастер оборудования обнаружит еще одно устройство (Com-порт), повторите вышеописанные действия.
- Зайдите в диспетчер устройств, откройте папку с портами. Должен появиться новый Com-порт. Зайдите в его свойства и на вкладке «Параметры» установите скорость 115200 бит/с.

2.2. Установка программного обеспечения «Printrun»

! Для корректной работы программ рекомендуется устанавливать ПО под учетной записью, сделанной на английском языке.

ПО **Printrun(Pronterface)** может идти в комплекте с одним из существующих генераторов G-кодов: Slic3r или Skeinforge. На нашем сайте сборка с Slic3r. На официальном сайте сборка со Skeinforge:

Информация на сайте: <http://reprap.org/wiki/Printrun>.

Там же Вы найдете информацию по установке в среде **Linux**.

В пакете с Printron идут несколько библиотек, которые необходимо установить:

для Windows:

- [python](#)
- [pyserial](#)
- [pyreadline](#)
- [wxPython](#)

После установки библиотек распакуйте архив с Printron в отдельную удобную папку. Запускаемый файл — **Pronterface.exe**

3. Подготовка файлов 3D-моделей для печати

Стандартом в хранения трехмерных моделей для 3D-печати является формат файлов STL. Экспорт в этот формат поддерживают большинство распространенных 3D редакторов.

Следует учесть, что не каждая модель будет напечатана так, как надо, так как у технологии печати FDM, на основе которой построен принтер, имеются свои ограничения.

Кроме того, модели могут содержать некоторые ошибки, которые не всегда заметны, например сдвоенные вершины, ребра, грани, инвертированные нормали и т. п. Подобные ошибки могут привести к неправильной печати объекта.

Для исправления большинства подобных ошибок имеется сервис Netfabb - <http://netfabb.com/> Здесь вы сможете бесплатно скачать программу **netfabb Studio Basic** или пользоваться On-line сервисом.

4. Печать на 3D-принтере

Для печати ABS пластиком теплый стол должен быть нагрет до температуры около 120°C. Температура термоголовки для АБС примерно 220-250°C. Температура зависит от пластика. Для натурального достаточно 230-240°C, для цветных побольше — 240-250°C.

Для того, чтобы напечатать объект, вам потребуется выполнить несколько действий:

- 4.1. Включить принтер.

4.2. Запустить Pronterface.

4.3. Убедиться, что в Pronterface установлен нужный Com-порт и скорость (115200).

4.4. Нажать кнопку «Connect».

4.5. После коннекта вам будут доступны следующие действия: передвижения по осям X,Y,Z, включение и выключение нагревателей, подача пластика.

Не включайте подачу пластика при холодном экструдере! Это приведет к срезанию пластика в узле подачи, и вам придется открывать его и прочищать (Для этого открутите отверткой два подпружиненных винта на экструдере).

4.6. Проверить уровень «0». Треугольные кнопки с «домиками» передвигают головку в начальное положение по каждой из осей. Наиболее тщательно нужно следить за начальным уровнем по оси Z. В начальном положении головка должна слегка касаться стола или находиться в долях мм от него. Для подстройки горизонтальности стола относительно плоскости перемещения головки служат 4 подпружиненных винта по углам стола. Горизонталь удобно настраивать по диагоналям. Также для точной настройки служит упорный винт концевого выключателя. Условия нормально напечатанного первого слоя: 1) стол не перекрывает отверстие сопла, пластик спокойно выходит из него, 2) пластик не отстает от стола, хорошо на нем закрепляется, 3) в то же время пластик не должен очень сильно размазываться по столу. Стол не требует настройки каждый раз. Перед настройкой стола следует установить левую и правую каретки оси Z на одно и то же расстояние от алюминиевой базы.

4.7. Очень рекомендуется стол обезжирить ацетоном с растворенными в нем кусочками АБС пластика. Это увеличит сцепление экструдированного пластика со столом.

4.8. Загрузить файл. Здесь два варианта. Если вы выберете файл с расширением STL, то автоматически запустится генератор G-кодов, сформирует файл с расширением gcode (используя файл настроек по умолчанию: config.ini) и подгрузит его. Либо вы можете открыть уже сформированный gcode-файл. Для того, чтобы изменить настройки генерации G-кодов (скорости, температуру и др.), зайдите в меню Settings – Slicing settings. Откроется Slic3r, где можно поменять все параметры и сохранить измененный файл настроек под своим именем. Отсюда же можно сформировать G-коде файл.

4.9. Запустите печать, нажав на кнопку «Print». Программа проверит текущую температуру стола и термоголовки, включит нагреватели и будет ждать достижения нужных температур. В это время монитор температуры не работает. Показателем того, что нагрев идет, является свечение красных светодиодов на плате контроллера. Время нагрева может составлять около 15 минут (термоголовка нагревается быстрее, теплый стол медленнее). После нагрева до нужных температур начнется печать. Во время печати можно выключить он-лайн монитор температуры в программе «Pronterface», так как в некоторых случаях задержки соединения могут привести к задержкам в печати. **Если вы хотите контролировать процесс нагрева, включите нагрев в программе Printron кнопками установки температуры (Set) отдельно для стола и экструдера. И только после достижения нужных температур запускайте печать, нажав на кнопку «Print». Не следует держать термоголовку включенной при рабочей температуре длительное время в бездействии (не печатая), это может привести к перегреву термобарьера. Общее правило: термоголовка нагрелась — нужно печатать.**

4.10. После окончания печати проверьте выключение теплого стола, термоголовки (Выключение происходит автоматически, задается в генерируемом Gcode и настройках Slic3r).

4.11. Деталь следует выдержать некоторое время, чтобы она остыла, на столе. После остывания она легче отделится от стола.

5. Вопросы охлаждения

В процессе печати вы можете столкнуться с тем, что деталь будет «плыть» под воздействием высоких температур от стола и головки. Особенно это часто бывает при печати маленьких объектов. В этом случае время между печатью одного слоя и другого слишком маленькое и пластик не успевает остыть до нужной температуры.

Для решения этой проблемы есть три способа:

5.1. Охлаждение с помощью вентилятора. На панели управления есть кнопка с фиксацией (находится посередине между выключателем питания и кнопкой «Сброс»). Она включает вентилятор, направленный на выходное отверстие термоголовки или чуть ниже. Для лучшего сцепления детали со столом желательно не включать вентилятор при печати первого слоя.

5.2. Мультиплицирование. Чтобы увеличить время между печатью слоев можно увеличить количество печатаемых объектов. Т.е. Вместо одной детали печатать 5, к примеру. Вы можете расположить нужное количество объектов на вкладке «Plater» Slic3r.

5.3. Еще один способ, реализуемый в настройках Slic3r – это снижение скорости печати слоя в том случае, если прогнозируемое время его печати меньше какого-то значения. Например, если слой печатается меньше, чем за 15 секунд, включается режим понижения скорости. Тем самым увеличивается время печати слоев. Вкладка «Filament settings», раздел «Cooling» в Slic3r.

5.4. Иногда, при печати маленьких объектов, приходится пользоваться несколькими из вышеописанных способов одновременно.

Также проверьте, правильная ли температура выставлена для термоголовки.

6. Настройка Slic3r

Генератор G-code (он же слайсер) Slic3r активно обновляется, поэтому полезно будет периодически скачивать новую версию с сайта разработчика.

Для получения полного доступа ко всем настройкам следует переключиться в расширенный режим: File – Preferences – Mode: Expert.

Slic3r является бесплатной программой и разрабатывается при поддержке сообщества 3D печати. Поэтому программа содержит достаточно много настроек и с каждой новой версией их количество не уменьшается. С одной стороны вначале сложно в них разобраться, но зато с другой — все в Ваших руках. Это основное отличие от закрытых слайсеров, где можно выбрать лишь 3 варианта печати — грубо, средне и точно. Поэтому надо быть готовым к тому, чтобы постепенно разобраться с этой программой.

7. Меры безопасности

- Термоголовка и теплый стол в процессе работы имеют высокую температуру (до 250°C и 120°C соответственно), прикосновение может вызвать ожог!
- При печати горячий пластик может выделять пары, способные вызвать раздражение дыхательных путей, кожи, глаз. Рекомендуется работа в хорошо проветриваемых помещениях или установка вытяжки.

- Категорически запрещен разогрев термоголовки выше 250 градусов

Цельсия! Улучшения печати не будет, а термоголовку можно вывести из строя.

- Не оставляйте принтер включенным без присмотра.

8. Возможные неполадки и меры по их устранению

Неисправность	Решение
Первый слой пластика не липнет к столу, тянется, комкается в пучок	1) обезжирить стол ацетоном или ацетоном с растворенным в нем пластиком АБС; 2) настроить уровень «0» по оси Z: постепенно уменьшайте расстояние между головкой и столом (с помощью настроечного винта на правой каретке), пробуйте печатать при каждом изменении уровня.