

**Hercules Strong'17**

**Краткое руководство по  
эксплуатации**

# Уведомления

Перед тем как приступить к работе, настоятельно рекомендуем вам ознакомиться с руководством, чтобы исключить вероятность возникновения аварийной ситуации. Мы надеемся, что данное руководство даст вам исчерпывающую информацию. Если после прочтения у вас возникнут вопросы, то вы всегда можете обратиться в службу технической поддержки по интересующим Вас вопросам.

Настоятельно рекомендуем Вам изучить главу "Быстрый старт" непосредственно перед введением принтера в эксплуатацию. Так же в данном руководстве представлены технические характеристики принтера, структура меню консоли управления и ответы на вопросы, задаваемые пользователями чаще всего.

При работе с программным обеспечением Slic3r применяется стороннее программное обеспечение. Slic3r распространяется под лицензией GPU и является свободно распространяемым ПО с открытым исходным кодом.

Компания Imprinta не несёт ответственности за возможные неполадки, связанные с неправильной эксплуатацией оборудования.

Никакая часть настоящего документа ни в каких целях не может быть воспроизведена или переделана в какой бы то ни было форме, и какими бы, то ни было средствами, будь то электронными или механическими, без письменного разрешения компании Imprinta.

Уведомления	2
1. Быстрый старт	4
2. Структура меню консоли управления	17
3. Часто задаваемые вопросы	21

# 1. Быстрый старт

Из этой главы Вы узнаете:

1. Принцип работы с принтером и начало печати;
2. Как правильно распаковать принтер;
3. Как произвести замену материала;
4. Как откалибровать печатную платформу;
5. Список характеристик и используемых материалов.

## 1.1 Принцип работы с принтером Hercules

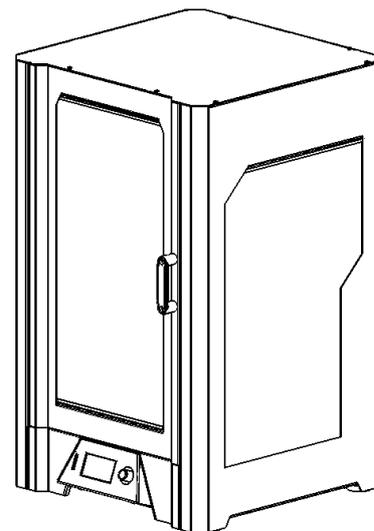
Hercules Strong'17 - 3D-принтер с большой областью печати, на котором создаются Ваши виртуальные проекты. С его помощью Вы сможете изготовить различные трехмерные объекты, начиная с прототипов различных изделий, механических узлов, сборок и учебных материалов, заканчивая сувенирами и детскими игрушками, с применением экологичных материалов.

Процесс 3D печати состоит из нескольких этапов:

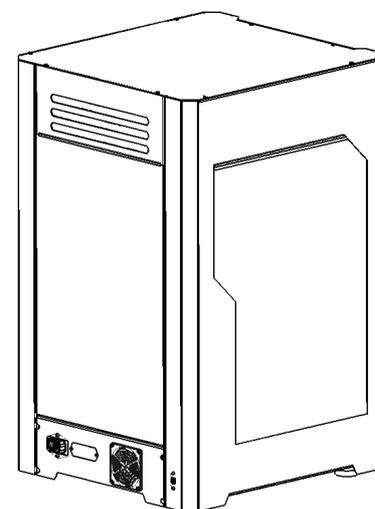
1. Подготовка модели (проверка на наличие дефектов, дополнительное моделирование вспомогательных элементов);
2. Создание управляющей программы (преобразование STL модели в управляющую программу при помощи ПО Slic3r);
3. Запуск в печать (загрузка файла управляющей программы на носитель и передача его в 3D принтер);
4. Подготовка принтера к печати (заправка пластика, преднагрев печатной головы, проверка всех систем);
5. Печать (послойная печать STL модели);
6. Пост-обработка (удаление поддержек, шлифовка, грунтовка, покраска).

## 1.2 Способы управления

3D принтер Hercules Strong имеет несколько интерфейсов, с помощью которых возможно осуществлять управление. Первый и основной способ это консоль управления, расположенная на нижней фронтальной панели принтера. Консоль обладает полным функционалом, позволяющим беспрепятственно запускать принтер в печать и выполнять все подготовительные операции, такие как смена пластикового прутка и калибровка рабочей платформы.



Так же в принтере присутствует USB-B интерфейс, который располагается на тыльной нижней панели принтера. Разъем предназначен для сервисных операций, таких как обновление программного обеспечения платы управления и сервисная диагностика. Так же данный разъем используется при управлении принтером с ПК средствами ПО Repetier-Host.

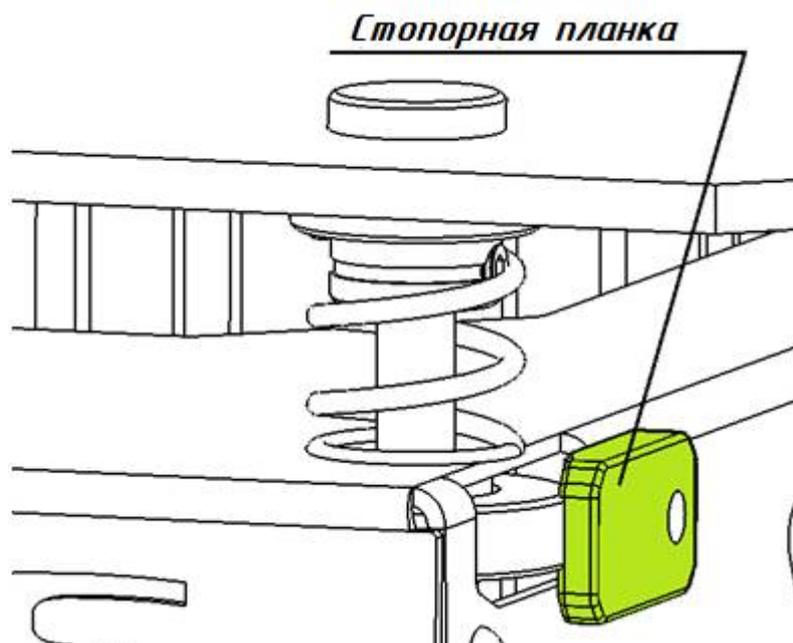


3D принтер Hercules Strong оснащен консолью управления с LCD экраном. Консоль обладает достаточным функционалом, который позволяет производить полностью автономную печать, без необходимости подключения оборудования к персональному компьютеру. Подробно о функционале консоли управления читайте в Главе 3.

### 1.3 Распаковка

Извлеките 3D принтер из ящика и установите его на ровную устойчивую поверхность.

Удалите стопорные планки с регулировочных винтов печатной платформы.



Установите регулировочную ручку на энкодер консоли управления.

#### **ВНИМАНИЕ!**

В холодное время года не включайте принтер, предварительно не подержав его при комнатной температуре в течение 20 минут.

Образовавшийся конденсат может стать причиной короткого замыкания.

Удалите транспортировочные хомуты, расположенные на подвижных частях в печатной камере принтера. Извлеките пенопластовые блоки и коробку с комплектным пластиком для 3D печати.

## 1.4 Калибровка печатной платформы

В 3D принтере Hercules Strong реализован алгоритм автоматизированной калибровки печатной платформы, позволяющий выполнить регулировку зазора путём выполнения определённой последовательности действий.

Алгоритм заключается в регулировке калибровочных точек платформы по высоте, расположенных по углам стола.

Порядок осуществления калибровки:

1. Прогрейте печатную голову принтера:

**Меню >> Действия >> Преднагрев PLA/ABS**

### **ВНИМАНИЕ!**

Перед началом работы всегда прогревайте печатную голову принтера до рабочей температуры.

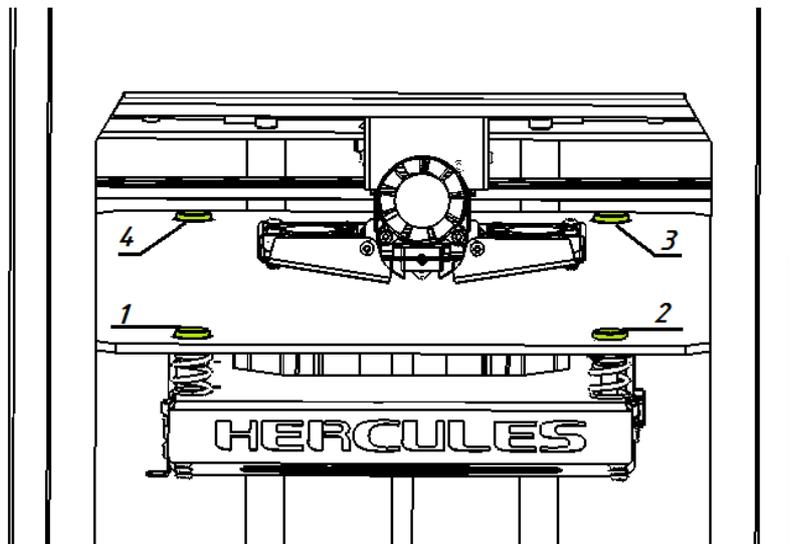
2. Приведите принтер в нулевое положение:

**Меню >> Действия >> Калибровать стол>>Нулевое положение**

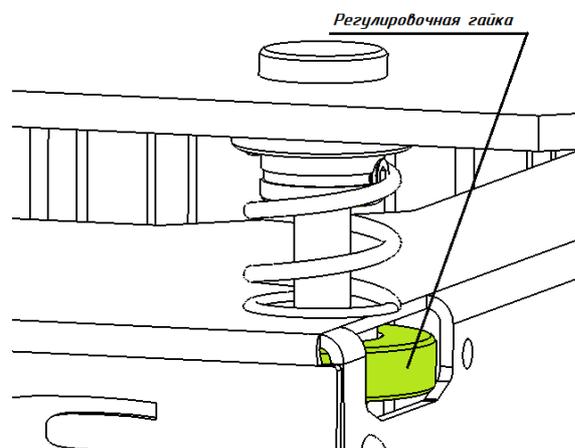
3. После приведения принтера в нулевое положение можно приступить к калибровке:

**Меню >> Действия >> Калибровать стол>>Ручная калибровка**

Печатная голова переедет на позицию, соответствующую первому калибровочному маяку.



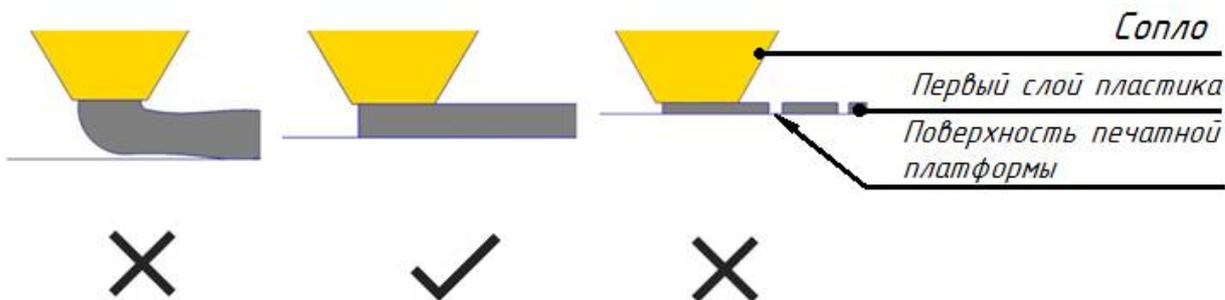
4. Вращайте регулировочную гайку, расположенную под калибровочным маяком. Необходимо добиться такого положения маяка, чтобы он слегка касался сопла. По завершении регулировки на первой точке нажмите "**Следующая точка**".



5. Повторить операцию для 2, 3 и 4 точек соответственно.

Корректировка при помощи регулировочных винтов так же возможна и в процессе печати, в том случае, если в области одного из углов печатной платформы наблюдается избыточный или недостаточный зазор.

Необходимость дополнительной регулировки зазора может быть выявлена в процессе печати первого слоя:



Таким образом на основании результатов печати первого слоя можно судить о недостаточности или избыточности зазора между столом и соплом.

## 1.5 Заправка прутка в печатную голову

1. Запустить прогрев печатной головы, в соответствии с типом используемого пластика. С помощью консоли управления зададим необходимую температуру:

**Действия >> Преднагрев PLA (сопло 190, стол 50);**

**Действия >> Преднагрев ABS (сопло 220, стол 90);**

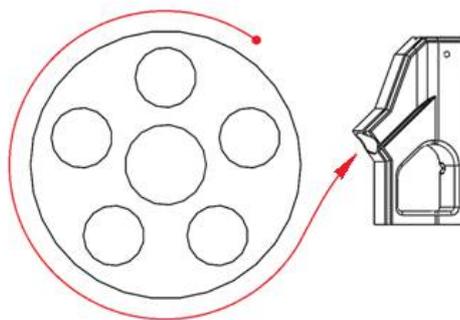
**Действия >> Преднагрев FLEX (сопло 245, стол 100);**

2. После того как выполнен прогрев печатной головы, можно заправлять пластиковый пруток. 3D принтер Hercules Strong использует пруток с диаметром 1.75мм. В комплектации с принтером поставляется катушка пластика, на которой вы можете первоначально освоить процесс печати и попробовать различные режимы из библиотеки шаблонов. Катушка пластика устанавливается внутри печатной камеры принтера. Пруток подаётся по трубке в печатную голову.



### **ВНИМАНИЕ!**

Для корректной работы печатной головы, при установке катушки обратите внимание, чтобы направление вращения катушки было ориентировано против часовой стрелки. В противном случае во время сеанса печати могут возникнуть различного рода дефекты печати, связанные с нарушением подачи пластика в печатную голову.



3. Проталкивайте пластиковый пруток через тефлоновый канал, проходящий внутри корпуса принтера, до тех пор, пока он не выйдет с другой стороны канала. Теперь его можно загружать в печатную голову.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Убедитесь что конец прутка, заправляемого в печатную голову, не изогнут и не надломан. Он должен быть аккуратно подрезан и не иметь изгибов.

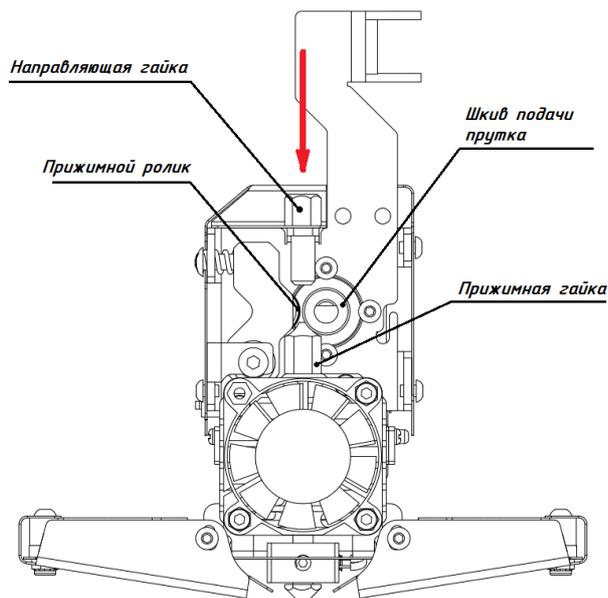
4. Когда пруток будет продет через тефлоновый канал, его необходимо упереть в подающий шкив печатной головы. Для захвата прутка механизмом подачи необходимо воспользоваться консолью управления.

### Действия >> Движение по осям >> Печатная голова

### ВНИМАНИЕ!

Перед произведением данной операции выполните перемещение печатной платформы по оси Z вниз на 40-50 мм.

Одновременно с вращением рег. ручки 3D принтера подавайте пластик в направляющую гайку до захвата его прижимным механизмом. Важно держать пруток строго вертикально. Схематично механизм подачи пластика показан на рисунке.



### **ВНИМАНИЕ!**

После захвата прутка прижимным механизмом осуществите протяжку не более чем на 30 мм, во избежание вытекания пластика при последующей калибровке платформы.

### **ПРИМЕЧАНИЕ**

В программной части присутствует защита подачи пластика. Если температура нагревательного блока меньше чем 170°C, то подача автоматически отключается.

По завершении выполнения операции закрепите тефлоновую трубку на направляющей гайке.

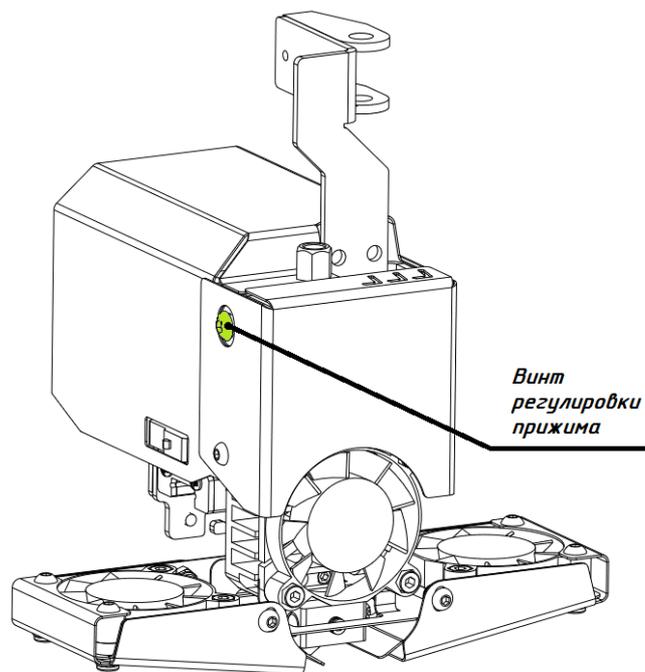
### **ВНИМАНИЕ!**

Не удаляйте излишки пластика руками, Вы можете получить ожог. Сопло, в рабочем состоянии, разогрето до высокой температуры (190 - 260°C). Используйте подручный слесарный инструмент и средства индивидуальной защиты.

5. При печати гибкими материалами может потребоваться дополнительная регулировка прижимного механизма. Если гибкий материал "зажевывает" под шкивом подачи пластика, следует немного ослабить прижим, закрутив винт, указанный на рисунке:

Ослабить прижим так же необходимо в том случае, если при печати периметров и внутренних заполнений не гибкими материалами возникают характерные прощелкивания. В этом случае прижим слишком сильно давит на шкив, что затрудняет подачу материала.

Процесс регулировки прижима довольно тонок, осуществляйте вращение регулировочного винта не более чем на 1/4 оборота за одну регулировку.



## 1.6 Старт печати

Теперь, когда пластик заправлен в печатную голову, достигнута рабочая температура, а стол откалиброван, можно переходить к печати.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Поверхность печатной платформы должна быть подготовлена к печати. Её необходимо очистить от грязи, пыли, остатков пластика. Нанести защитную плёнку.

Для того чтобы отправить подготовленный файл в печать необходимо выполнить следующие действия:

1. Вставить SD-карту памяти с нужным файлом в соответствующий разъем;

### ВНИМАНИЕ!

Файлы .gcode на SD карте должны иметь названия на латинице. В противном случае они могут быть не распознаны консолью управления принтера.

2. В меню консоли управления перейти в раздел **Обзор карты**;

3. Далее, в меню отобразится список файлов доступных для печати. Чтобы отправить в печать необходимо выбрать нужный файл из списка и подтвердить запуск сеанса печати.

### ПРИМЕЧАНИЕ

Если вы используете программное обеспечение Slic3r, вместе с библиотеками предоставляемыми производителем, то следующие несколько минут будет произведен нагрев органов принтера и выполнено перемещение печатной головы в нулевое положение. После этих процедур система перейдет к исполнению управляющей программы.

### ВНИМАНИЕ!

Убедитесь, что на поверхность печатной платформы нанесена защитная плёнка, поставляемая в комплекте. В случае повреждения поверхности печатной платформы вследствие эксплуатации без защитной плёнки, гарантия на её замену не распространяется.

## 1.7 Замена материала

Для того, чтобы произвести замену материала в печатной голове необходимо произвести следующие действия:

1. Нагрейте экструдер до температуры плавления пластика, используя пункты меню **Действия** в соответствии с используемым типом материала.

2. После нагрева перейдите в меню:

**Действия >> Движение по осям >> Печатная голова**

Снимите трубку подачи пластика с направляющей гайки.

3. При помощи консоли управления, для удаления застывших неровностей прутка внутри экструдера подавайте пруток вниз, до появления расплавленного пластика из сопла и далее на 2 см., после этого подавайте пруток вверх, одновременно придерживая его свободной рукой.

4. После того, как пруток будет извлечён из экструдера, извлеките катушку из печатной камеры принтера и зафиксируйте свободный конец.

5. Прогрейте экструдер до температуры плавления нового пластика.

6. Установите катушку на штатное место и проденьте пруток в подающую трубку (см. п. 1.5.2).

7. Перейдите в меню управления печатной головы. Возьмите свободный конец прутка в руку и вставьте в экструдер через направляющую гайку, уперев в шкив экструдера (см. п. 1.5.4).

8. Удерживая пруток рукой, при помощи консоли управления произведите заправку пластика при помощи функции **Подача прутка** в меню **Движение по осям**.

9. Осуществляйте подачу пластика. После момента захвата прутка прижимным механизмом продолжите подачу пластика на 30 мм.

10. Зафиксируйте тефлоновую трубку в направляющей гайке.

## 1.8 Применяемые материалы

Благодаря уникальной конструкции печатной головы UniHot, 3Dпринтер Hercules поддерживает широкий перечень материалов, от различных производителей, не требуя каких-либо дополнительных конструктивных доработок. Все что необходимо сделать, это выбрать из предложенной библиотеки необходимый режим, для подготовки модели к печати.

На принтере Hercules были успешно протестированы следующие материалы\*:

1. ABS
2. PLA
3. HIPS
4. NYLON
5. RUBBER
6. WATSON
7. FLEX
8. BFBRONZE
9. CARBON

\* в тестах применялись материалы от Bestfilament и REC

В результате тестирований были составлены библиотеки режимов печати для программного обеспечения Slic3r. Библиотеки постоянно обновляются, вы всегда можете запросить у производителя актуальную версию, обратившись в техническую поддержку.

В комплекте поставляются готовые профили Slic3r для печати материалами:

1. ABS
2. PLA
3. Nylon
4. Rubber
5. Watson
6. Flex

### **ВНИМАНИЕ!**

При печати габаритных деталей из ABS пластика не допускаются сквозняки в печатной камере. Перед печатью требуется включить

«преднагрев ABS» и прогреть печатную камеру в течение 10-15 минут. Кроме того в некоторых случаях рекомендуется изолировать принтер от окружающей среды для поддержания требуемой температуры в камере печати.

#### **ПРИМЕЧАНИЕ**

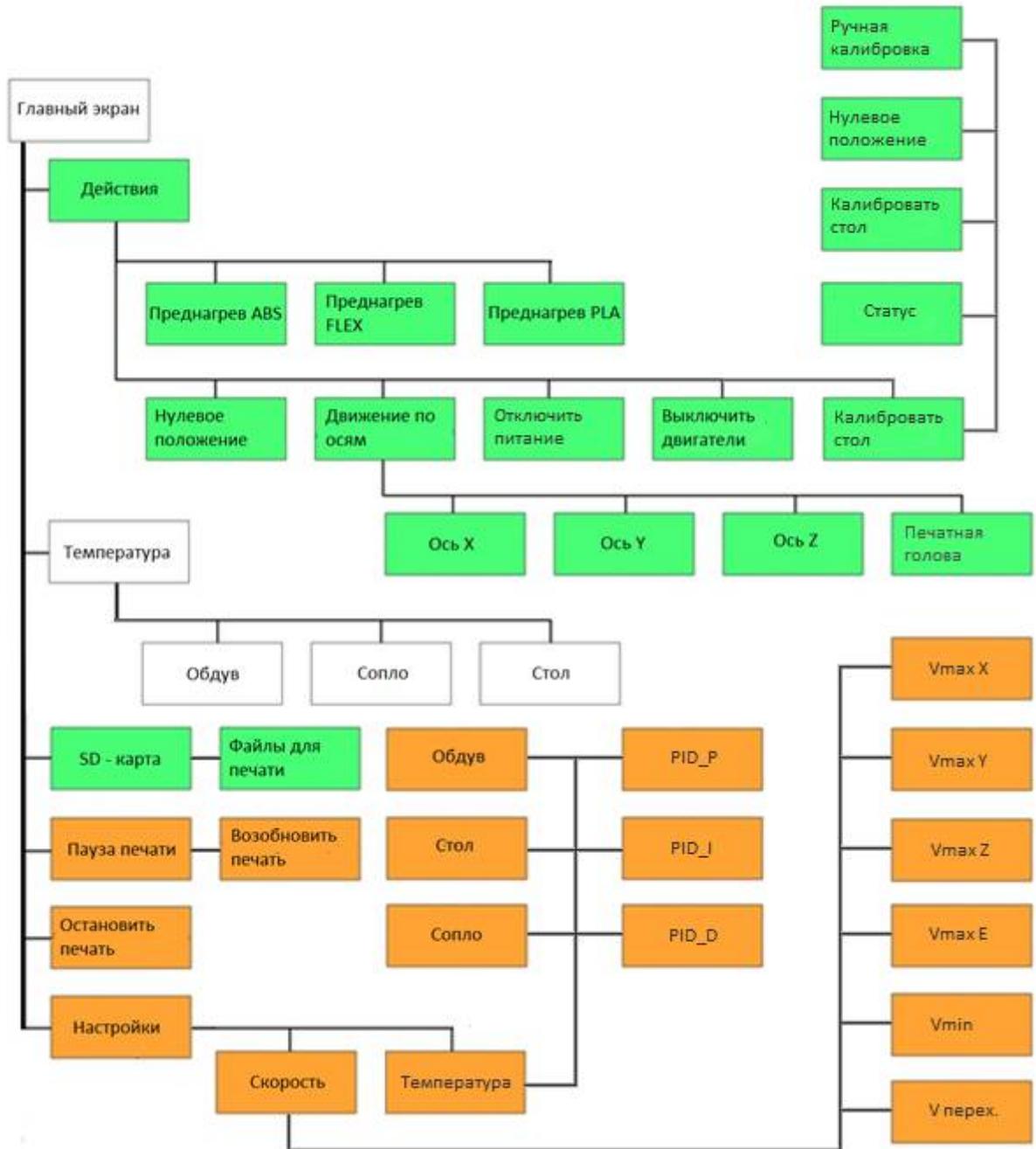
Если Вы не нашли в списке выше материалов тот, которым печатаете, обратитесь в техническую поддержку для уточнения режима печати.

# Технические характеристики

Материал для печати	ABS, PLA, Flex, Rubber, Watson, BF Bronze, Carbon, Nylon, HIPS
Толщина нити, мм	1.75
Толщина слоя, мкм	20...650
Комплектуемые сопла	0.3... 0.8
Максимальная скорость перемещения, мм/сек.	230
Размер рабочего поля, мм	300x300x400
Внешний корпус	Закрытый
Кол-во печатающих головок	1
Подогреваемая платформа	Есть
Калибровка рабочей платформы	Автоматизированная
Съемная рабочая платформа	Нет
Автономная печать	SD-карта
Дополнительное охлаждение экструдера	Есть
Формат файлов для печати	STL, OBJ
Максимальная температура экструдера, С	260
Максимальная температура стола, С	120
Энергопотребление, Вт	400Вт

## 2. Структура меню консоли управления

Структура меню консоли управления представлена в виде дерева:



**Главный экран** - на главном экране отображается текущее состояние органов принтера.

**Действия** - пункт меню, позволяющий производить различные манипуляции с органами принтера, такие как преднагрев сопла и печатной платформы под определённый тип пластика, перемещение печатной головки как вдоль одной из осей, так и возврат её в нулевое положение и калибровку платформы. Так же доступна функция протяжки прутка. Данный пункт меню доступен только в режиме ожидания.

**Преднагрев ...** - готовые функции преднагрева рабочих органов принтера под наиболее распространённые материалы печати.

**Нулевое положение** - возврат печатной головы и печатной платформы в нулевое положение. Любые перемещения органов принтера следует начинать с использования этой функции.

**Движение по осям** - перемещение печатной головки и печатной платформы в ручном режиме.

**Отключить питание** - выключение всех исполнительных органов принтера - нагревательных элементов, двигателей.

**Выключить двигатели** - данная функция прекращает подачу питания на шаговые двигатели, таким образом становится возможным перемещение печатной головки вручную.

**Калибровать стол** - запуск алгоритма калибровки стола, позволяющего компенсировать перекося в установке печатной платформы.

**Нулевое положение** - приведение стола в нулевое положение перед началом калибровки печатной платформы.

**Калибровать стол** - запуск алгоритма калибровки.

**Статус** - функция, позволяющая отключить компенсацию неровности платформы для калибровки классическим методом.

**Ручная калибровка** - алгоритм перемещения печатной головы, позволяющий произвести калибровку печатной платформы при помощи регулировочных гаек

**SD-карта** - обзор информации, содержащейся на сменном носителе информации. Пункт меню доступен только в режиме ожидания и только если SD-накопитель вставлен в соответствующий разъем.

**Температура** - пункт меню, позволяющий в ручном режиме настроить температуру печатной платформы, сопла, а так же скорость работы кулеров обдува модели.

**Сопло** - температура сопла

**Обдув** - скорость работы кулеров обдува модели

**Стол** - температура печатной платформы

**Пауза печати** - прерывание процесса печати с возможностью дальнейшего возобновления. Пункт меню доступен только в процессе печати.

**Остановить печать** - прерывание процесса печати без возможности дальнейшего возобновления. Пункт доступен только в процессе печати.

**Настройки** - пункт меню, позволяющий изменять основные параметры печати. Доступно только в процессе печати.

**Скорость** - изменение некоторых параметров скорости принтера.

**Vmax X,Y,Z,E** - редактирование максимальных значений скорости для движения по каждой из осей.

**Vmin** - редактирование минимального значения скорости для перемещений по всем осям.

**Vперех.** - скорость холостых перемещений

**Температура** - изменение некоторых параметров температуры

**Стол** - изменение температуры стола.

**Сопло** - изменение температуры сопла.

**Обдув** - изменение интенсивности обдува.

**PID\_I, PID\_P, PID\_D** - изменение коэффициентов ПИД-регулятора нагрева сопла.

## 3. Часто задаваемые вопросы

### Как начать работать в Slic3r?

Слайсер Slic3r на сегодняшний день является одним из наиболее гибких и доступных инструментов для подготовки g-кода. Программа распространяется бесплатно. Скачать её можно по ссылке <http://www.slic3r.org/download>.

Подробные указания по первичным настройкам Slic3r Вы можете найти в инструкции, которую необходимо скачать в личном кабинете на официальном сайте производителя [www.imprinta.ru](http://www.imprinta.ru).

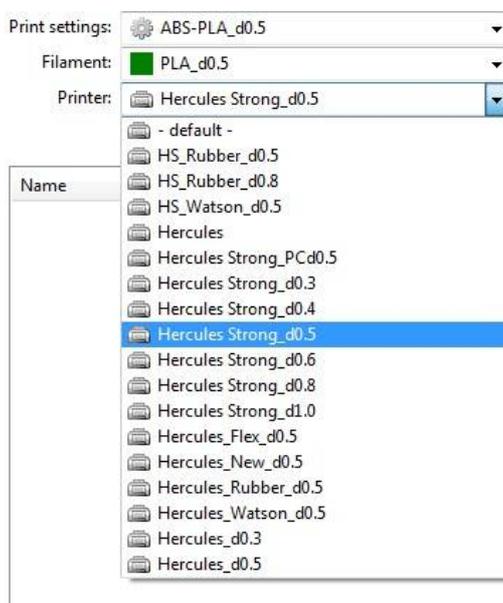
Так же в комплекте мы поставляем набор готовых профилей для работы в программе Slic3r, которые находятся в архиве «slic3r\_profile.zip». Для того чтобы начать работу с готовыми профилями архив необходимо распаковать в папку:

C:\users\[имя пользователя]\AppData\Roaming\Slic3r

### **ВНИМАНИЕ!**

Для того чтобы перейти по вышеуказанному адресу необходимо отобразить скрытые файлы и папки.

Если распаковка прошла успешно, в программе Slic3r отобразятся предустановленные профили:



Предустановленные профили позволяют начать работу с принтером на начальных этапах использования. По мере освоения 3D печати и усложнения печатаемых моделей пользователь сможет вносить изменения в предустановленные профили, исходя из специфики производимой печати.

### **ВНИМАНИЕ!**

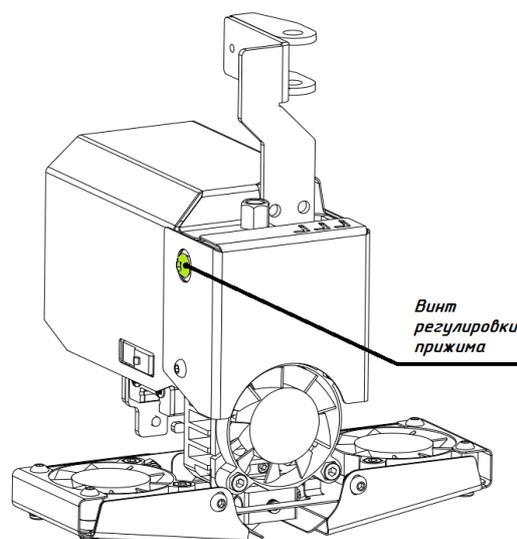
Перед началом работ с программой Slic3r изучите соответствующее руководство.

### **Пруток замялся под шкивы экструдера, что делать?**

При печати гибкими материалами может возникнуть ситуация, при которой пруток по различным причинам не проходит через хотэнд и начинается продавливаться во внутренние полости печатной головы, заминаться под подающие шкивы.

- Необходимо извлечь пруток из печатной головы, управляя подачей пластика с консоли управления, и одновременно вытягивать пруток рукой. Затем удалите поврежденный участок прутка и произведите повторную заправку пластика.
- Данная ситуация может возникнуть по причине использования неверных настроек печати, засора сопла, износа тефлоновой трубки хотэнда (возникает после долгой эксплуатации принтера) или чрезмерного прижима.

Прижим на принтерах Hercules Strong можно регулировать путём вращения винта на печатной голове. Слегка закрутив винт, вы ослабите прижим и улучшите подачу гибких материалов.



## Как прочистить сопло?

Засору особенно подвержены сопла диаметром менее 0.5 мм. Вследствие накопления статического заряда на своей поверхности пластик собирает на себе частицы пыли, которая в последствии попадает в экструдер и рано или поздно приводит к остановке подачи материала.

- Такое сопло следует заменить или прочистить.

### **ВНИМАНИЕ!**

Снятие и установка сопел производится только на разогретом экструдере.

Очистить сопло от старого пластика можно с использованием дихлорэтана (для PLA) или ацетона (для ABS).

Дальнейшие действия потребуют специального инструмента, например, тонких свёрл или иглы:

- 1) Разогрейте хотэнд и установите сопло;
- 2) Прогоните пластик через сопло;
- 3) Прочистите отверстие сопла;
- 4) Произведите операцию несколько раз.

- Наиболее эффективным и безопасным способом очистки сопел является отжиг и последующее кипячение в растворе лимонной кислоты. Подробно этот процесс описывается в видеоматериале на YouTube-канале IMPRINTA.

## Почему остановилась подача материала?

Причин остановки может быть несколько. Самая очевидная – засор сопла.

- При печати гибкими материалами пруток мог быть замят под шкивы.
- Сопло упирается в стол и пластику некуда выходить. Отрегулируйте зазор.

- Убедитесь, что температура экструдера соответствует рекомендованным для данного вида материала значениям.
- Причиной остановки подачи пластика может быть запутавшаяся катушка, загиб прутка или загиб тефлоновой трубки подачи прутка. Проверьте, свободно ли движется пруток от катушки до печатающей головки.
- Если вы уже длительное время эксплуатируете принтер, особенно при высоких температурах экструдера, возможен износ тефлоновой трубки. Её состояние можно оценить визуально, открутив сопло и осмотрев передний конец трубки и обратную сторону сопла. Допустим небольшой нагар на трубке, однако зачастую при длительной эксплуатации трубка разрушается под действием температур.

Все вышеперечисленные неполадки с подачей материала сопровождаются стачиванием прутка о подающий шкив. Пруток следует извлечь, удалить поврежденный участок и заправить заново.

### Как улучшить прилипание детали к столу?

Улучшение адгезии (прилипания детали к столу) может достигаться различными методами.

- В комплекте поставки Вы можете найти плёнку Lomond, которая наносится на стол принтера и улучшает адгезию, а так же предотвращает повреждения стола.

#### **ВНИМАНИЕ!**

После наклейки новой плёнки на стол протрите её влажной салфеткой.

- Так же следует обратить внимание на температуру стола. Низкая температура стола может значительно уменьшить адгезию, особенно если Вы печатаете ABS.
- Уделите внимание качеству печати первого слоя. Обеспечьте оптимальный зазор, высоту, скорость и ширину экструзии для первого слоя (все необходимые настройки уже сделаны в готовых профилях для Slic3r).

Следует отметить, что печать деталей с большой площадью сечения из ABS затруднительна и модель подвержена отлипанию по причине усадки пластика. Деталь остывает неравномерно и её углы загибаются вверх, что уменьшает площадь контакта.

### **ВНИМАНИЕ!**

Регулярно производите чистку стола, загрязнения могут препятствовать нормальному прилипанию детали

### **Во время печати из экструдера слышны щелчки.**

Щелчки в экструдере при печати сплошного заполнения верхних слоёв детали соответствует нормальной работе принтера.

Причиной возникновения щелчков при печати других участков детали могут быть:

- Чрезмерный прижим прутка к подающему шкиву, ослабьте прижим, закрутив регулировочный винт;
- Низкая температура экструдера;
- Износ тефлоновой трубки, проверьте состояние.

### **Запускаю печать, видно, что выполняется прогрев, но печать не начинается. Что делать?**

- Сбой может быть обусловлен дефектом в программной части. Перезапустите принтер, повторно запишите файл .g-code на носитель. Проверьте заземление.

### **Нужно ли смазывать подвижные части принтера?**

Недостаточное смазывание может стать причиной перебоев в работе и появления посторонних шумов. Смазку подвижных частей принтера следует производить каждые 2-3 месяца, в зависимости от интенсивности эксплуатации и условий работы.

- Винт привода стола (ось Z) следует смазывать консистентной смазкой («ЛИТОЛ» или графитосодержащие смазки).

### **ВНИМАНИЕ!**

Перед смазкой винта удалите отработанный смазочный материал салфеткой.

- Рельсовые и цилиндрические направляющие смазывать жидкой смазкой. Для этой цели подходит силиконовая смазка, либо очищенное масло.

### **Не удаётся извлечь пруток из экструдера. Что делать?**

- В большинстве случаев причиной является оплавление прутка в хотэнде с образованием участка с большей толщиной. Протяните 1-2 см пластика вниз и повторите попытку.

[WWW.IMPRINTA.RU](http://WWW.IMPRINTA.RU)

ООО "ИМПРИНТА"  
г. Красноярск, пр. Комсомольский 22/2,  
8-800-222-90-20,  
e-mail: info@imprinta.ru