



# ИНСТРУКЦИЯ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

## 3D ПРИНТЕР MAESTRO DUET

ПЕРМЬ 2022

## Дорогие друзья!

Вы держите в руках инструкцию по применению к 3D принтеру MAESTRO DUET. Это первый двухголовочный принтер в линейке MAESTRO. Он очень прост в эксплуатации, но как и любое другое оборудование имеет свои особенности и специфику.

Именно сними мы и хотели бы Вас познакомить. Мы надеемся, что работа с нашим оборудованием будет легкой и приятной!



Команда разработчиков MAESTRO

# Оглавление

Техника безопасности	4 стр.
Устройство	5-6 стр.
Комплектация	7 стр.
Распаковка и установка	8 стр.
Первый запуск. Основные режимы работы	9 -12 стр.
Тестовая печать	13-15 стр.
Меню	16-17 стр.
Экспертное меню	18-19 стр.
Программное обеспечение	20 стр.
Прошивка оборудования	21 стр.
Профилактика	22 стр.
Ресурсные профилактические работы	23 стр.
Гарантийные условия	24 стр.
Контактные данные и техподдержка	25 стр.

# Техника безопасности

3D-принтеры относятся к сложному электро-техническому оборудованию. В связи с чем при его эксплуатации необходимо следовать правилам и технике безопасности.

- 1. Не допускается** эксплуатация оборудования не по его прямому назначению;
- 2.** Эксплуатационные электро-технические характеристики принтера прописаны в техническом паспорте устройства. Эксплуатация принтера в отличных условиях не допустима.

## Условия эксплуатации:

**Вид климатического исполнения  
принтера по ГОСТ 15150-69**

**УХЛ 4**

**Допустимая температура  
окружающей среды, оС**

**от плюс 5 до плюс 40**

**Относительная влажность  
воздуха при 20 оС, %,**

**не более 80**

**Атмосферное давление, кПа**

**84...107**

**3. Запрещается** использование оборудования с поврежденной или неисправной проводкой электропитания, разъемами электропитания, элементами и узлами находящимися под напряжением

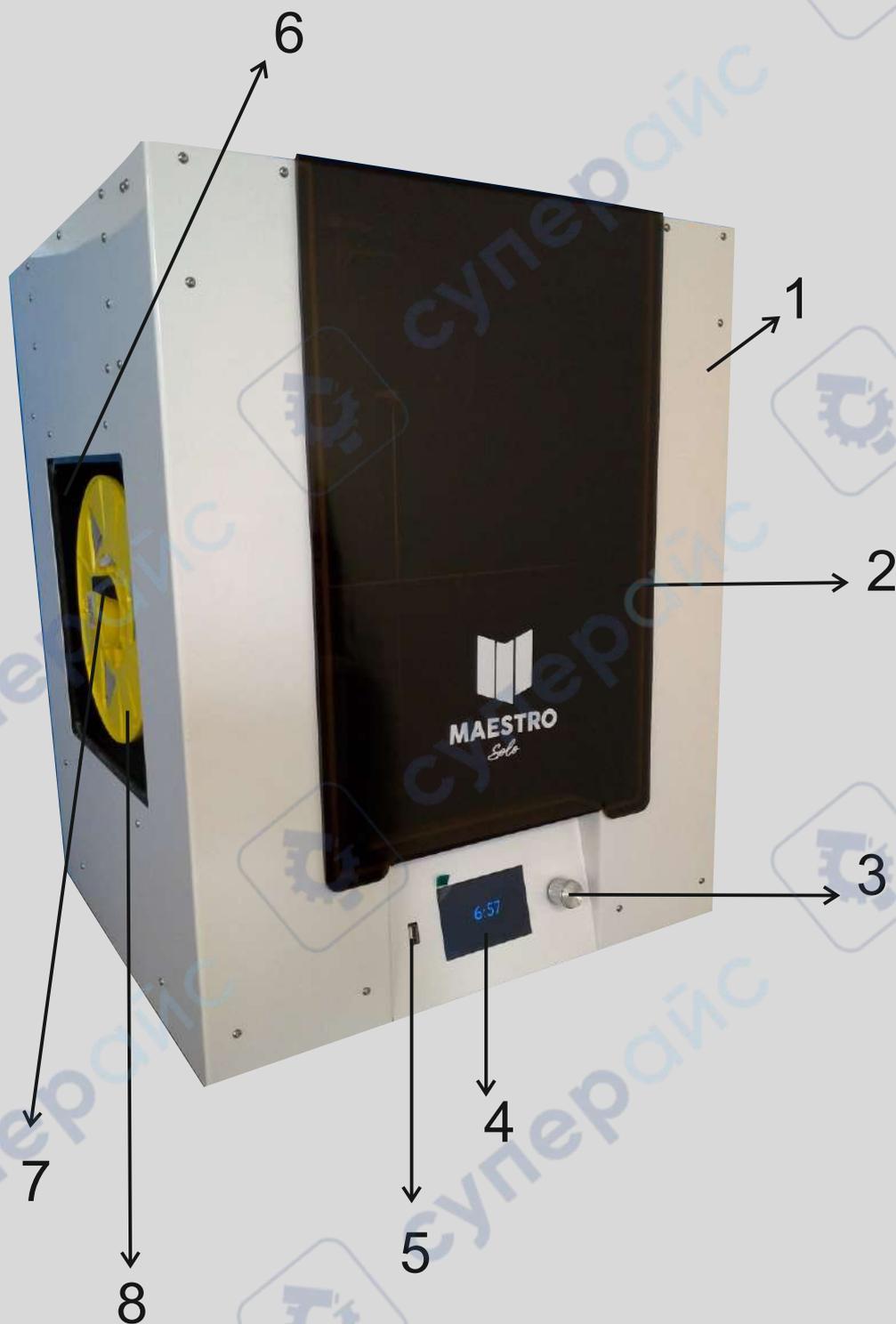
**4. ВНИМАНИЕ:** Печатающие головки и рабочий стол 3D-принтера в процессе эксплуатации нагреваются до 300°С. Будьте осторожны при работе с этими элементами оборудования!!!

**5. Не допускается** эксплуатация оборудования детьми и подростками без сопровождения и надзора взрослых

**6. Не допускается** эксплуатация оборудования с открытой задней крышкой

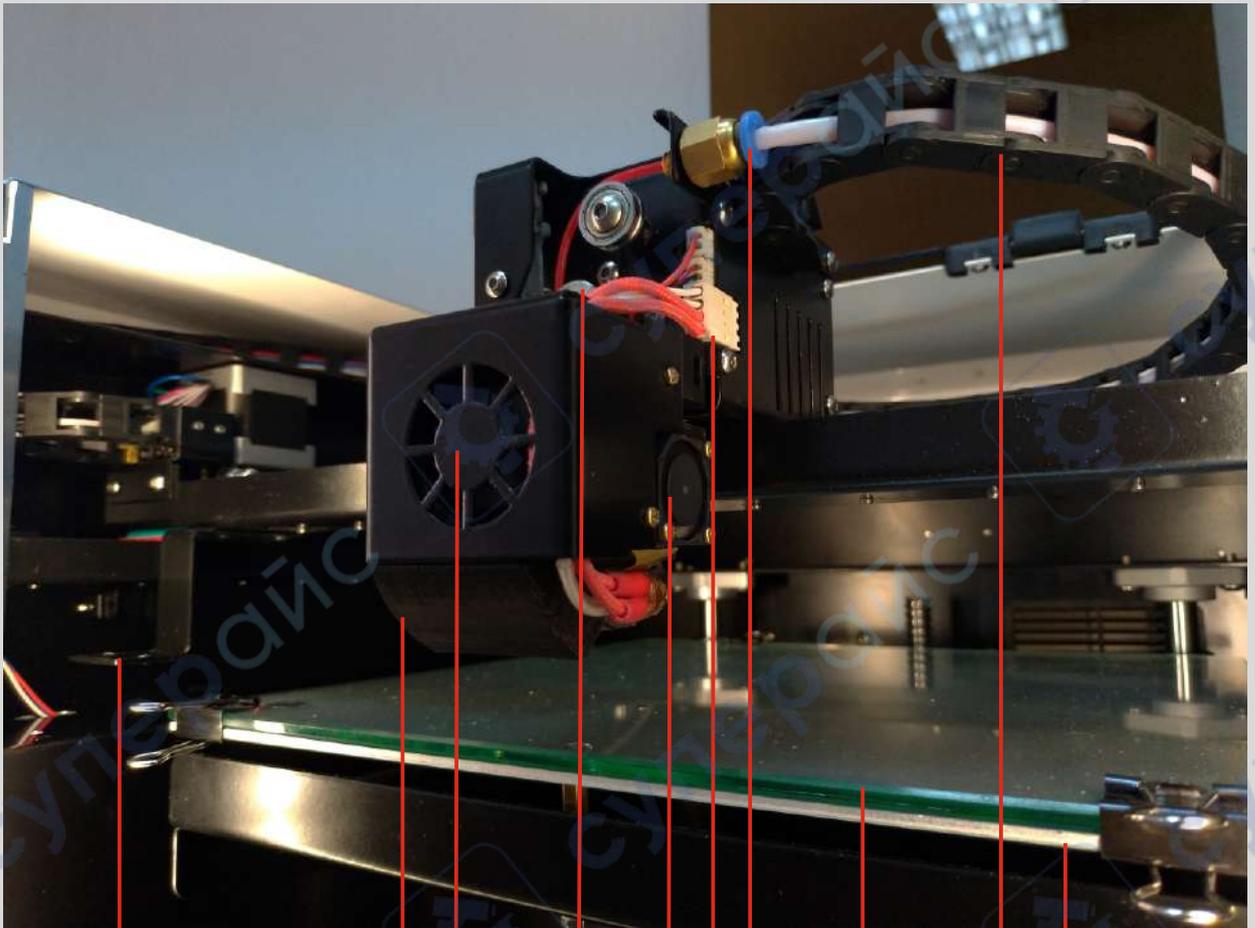
**7.** В процессе работы оборудование должно находиться под контролем оператора-пользователя. Оставляя работающее оборудование без контроля Вы действуете на свой страх и риск.

# Устройство MAESTRO DUET



- 1 - корпус, нержавеющая сталь 1мм
- 2 - крышка из акрила на магнитных примыкателях
- 3 - энкодер управления принтером
- 4 - полноцветный дисплей 3,5``
- 5 - USB порт для флеш-накопителя
- 6 - отсек филамента, с каждой стороны принтера
- 7 - подвес катушки филамента
- 8 - катушка филамента

# Устройство печатающих головок



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

- 1 - крепление очистителя сопла
  - 2 - воздуховод охлаждения детали
  - 3 - вентилятор охлаждения детали
  - 4 - ролик подачи филамента
  - 5 - вентилятор охлаждения радиатора экструдера
  - 6 - разъем коммутации экструдера
  - 7 - фитинг подвода филамента
  - 8 - стекло рабочего стола
  - 9 - гибкий кабель-канал
  - 10 - алюминиевый подогреваемый стол
- Устройство второй печатающей головки идентично

# Комплектация

Мы постарались сделать работу на нашем 3D принтере максимально комфортной для Вас, поэтому в комплекте с принтером идет все необходимое для эксплуатации принтера, его профилактики и печати.

В комплекте с оборудованием поставляется:

1. Шнур сетевой
2. Клей-карандаш
3. Мастихин
4. Длинногубцы
5. Ключ шестигранный угловой для основных винтов
6. Торцевая головка на 7 мм для сопла
7. Запасное сопло 0,4 мм
8. Крышка отсека филамента
9. Стекло 245x245 мм, не каленое с магнитными креплениями

В последних версиях принтеров кабель ЮСБ в комплект не входит



# Распаковка

Принтеры MAESTRO имеют широкую географию. Именно поэтому мы уделяем особое внимание упаковке.

Все принтеры MAESTRO надежно защищены фирменным коробом из 3мм фанеры или ДВП. Сам принтер изолирован полиэтиленовой пленкой во избежание попадания влаги. Борта, дно и крышка принтера изолированы пенополиуретаном, что предотвращает случайное повреждение при транспортировке.



Для удобства распаковки подготовьте шуруповерт с крестообразной насадкой Pz1 или соответствующую отвертку. Распаковку проще производить со дна. Для этого:

1. Запрокиньте коробку с принтером таким образом, что бы короткая сторона ящика оказалась сверху. Это нужно, что бы не повредить акриловую крышку избыточным весом.
2. Выкрутите саморезы нижней крышки и верните коробку в исходное положение.
3. Поднимите коробку вверх так, что бы принтер остался на нижней крышке
4. Удалите полиэтиленовую пленку с принтера и установите принтер на подготовленную поверхность.
5. Если принтер занесен из холода дайте ему отстояться не менее 2 часов при комнатной температуре.
6. Откройте акриловую крышку принтера и извлеките комплект расходных материалов и инструментов, стекло, боковые крышки отсека филамента и катушку пластика. В случае, если рабочий стол опущен низко и мешает извлечению материалов покрутите центральный вал ШВП по часовой стрелке и приподнимите рабочий стол на нужную высоту.

**ВАЖНО:** не забудьте удалить защитные наклейки с компенсационной муфты принтера. Оранжевые наклейки расположены в основании ШВП

**ВАЖНО:** ни в коем случае не поднимайте стол за рабочую поверхность. Это приведет к повреждению компенсирующей муфты и как результат некачественной печати в дальнейшем.

**Помните!!!** 3D принтер относится к сложным электронным устройствам и требует особого внимания и осторожности при эксплуатации, а также систематической профилактики.

# Первый запуск

Первый запуск занятие слегка волнительное, но не стоит забывать некоторые правила, которые не только сэкономят оборудование от выхода из строя, но упростят дальнейшую работу с ним.

1. Во-первых, выберите место, где Ваш 3D принтер будет установлен. Это должно быть, прежде все, проветриваемое помещение без сквозняков
2. Выберите прочную, неподвижную поверхность - это обязательное условие для правильной работы любого 3D принтера. Установите принтер и настройте регулируемые опоры так, что бы он стоял ровно.
3. Если принтер был занесен с холода, то нужно, что бы он прогрелся и избавился от конденсата, который может повредить цепям питания принтера. Дайте ему отстояться не менее 2 часов при комнатной температуре, а в это время можно открыть акриловую крышку и извлечь пластик и инструменты, которые для транспортировки размещены внутри принтера.

**ВАЖНО: поднимать нагреваемый стол руками нельзя: что бы поднять рабочий стол из нижнего положения необходимо вращать вал ШВП по часовой стрелке до тех пор, пока стол не окажется на нужном уровне**

4. Только убедившись, что принтер достаточно прогрелся, подключите к сети.

**ВАЖНО: используйте только розетки, имеющие третий заземленный контакт!!!**

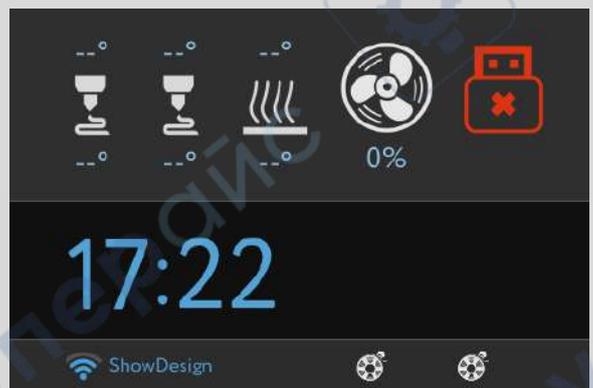
5. Подсоединив кабель питания нажмите кнопку включения на задней панели принтера.

MAESTRO SOLO - это компьютер, оснащенный своей собственной операционной системой поэтому для ее загрузки потребуется некоторое время. Загрузка ОС займет 42-45 секунд, в течение которых экран принтера не будет подсвечен. После загрузки на дисплее принтера высветится текущее время, принтер перейдет в спящий режим и будет ждать дальнейших команд.



14:38

Что бы активировать рабочий режим принтера необходимо нажать на энкодер и удерживать его в течение 2-3 секунд. После этого появится окно приветствия и главное окно принтера:



В основном окне расположены иконки состояния принтера (слева направо):

**Экструдеры**-сверху над иконками отображается заданная температура, температура, которую вы выставляете в слайсере при подготовке детали к печати. Ниже иконок экструдеров- текущая температура сопел. При включении принтера эти и другие показатели температуры отображаются не сразу.

**Рабочий стол** - температуры отображаются аналогичным экструдеру образом.

**Вентилятор охлаждения детали** - в режиме ожидания он неподвижен, а в процессе печати пластика, которые требуют охлаждения иконка вентилятора анимирована, а показатель отображает мощность работы вентилятора.

**Датчик USB Flash** - он отображает наличие USB Flash карты. Если в процессе печати индикатор красный, то печать производится из внутреннего накопителя

**Датчик состояния WI-FI**- отображает текущее состояние сети(вкл. - синий значек, выкл.-красный), а так же название сети, к которой подключен принтер. Количество полосок индикатора отображает качество сети.

**Индикатор состояния датчиков филамента и контроля филамента**- левый и правый индикатор соответствуют левой и правой печатающей головке. В момент срабатывания датчика или в ситуации, когда датчик отключен соответствующий индикатор меняет цвет на красный.

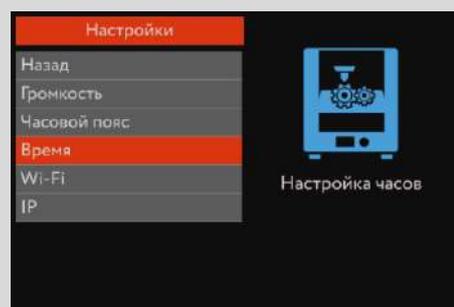
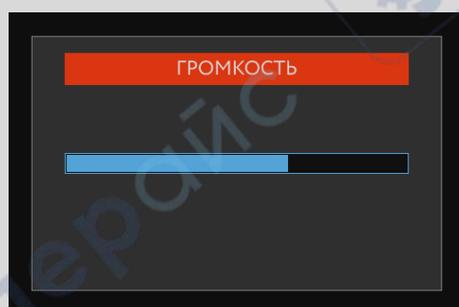
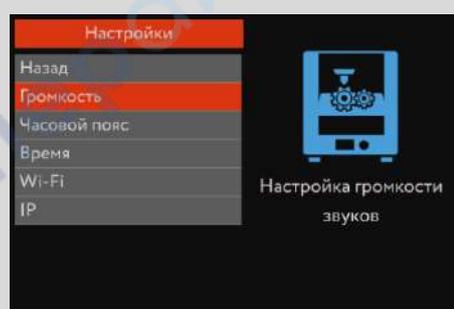
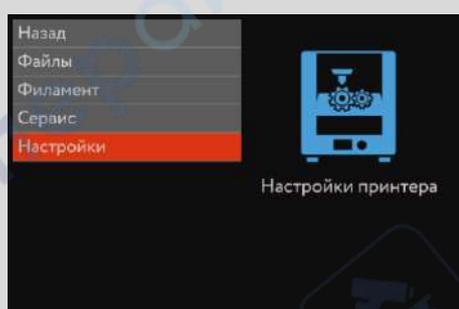
В центральной части основного экрана расположены часы, отображающие текущее время. Настройка времени производится в меню.



Под часами расположены индикаторы подключения WI-FI и носителя информации.

При первом включении принтера необходимо произвести настройки громкости, времени и подключение Wi-Fi, для чего из главного экрана нужно войти в основное меню нажав на энкодер. Вращая энкодер нужно выбрать НАСТРОЙКИ, далее ГРОМКОСТЬ и, вращая энкодер, установить нужный уровень громкости.

Для настройки времени, в НАСТРОЙКАХ установить часовой пояс и ВРЕМЯ, если нет подключения к интернету или есть необходимость установить время вручную.



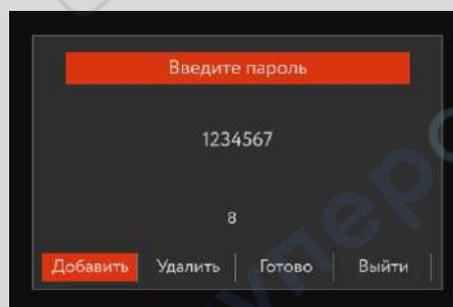
настройка громкости и времени

# Настройка Wi-Fi

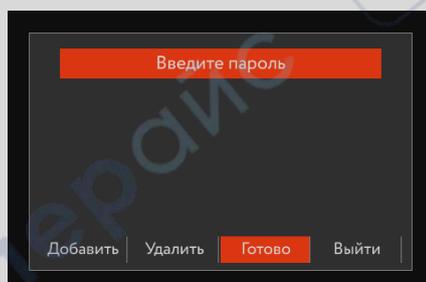
Настройка Wi-Fi производится так из меню НАСТРОЙКИ. Выбрав нужный пункт меню вы увидите доступные сети Вам сети Wi-Fi, из которых энкодером следует выбрать нужную Вам.



После этого система запросит пароль доступа к сети, который нужно ввести вращая энкодер и выбирая нужный символ нажав при выборе ДОБАВИТЬ.

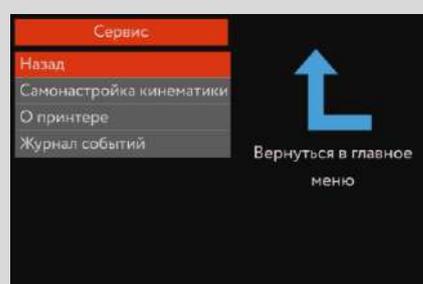


После того как пароль будет введен, необходимо нажать ГОТОВО. После этого индикатор на главном экране станет синим и будет показывать уровень сигнала Wi-Fi.



## Настройка кинематики

Непосредственно перед работой принтера - «на холодную» необходимо произвести настройку кинематику принтера из меню Сервис. Эта процедура позволит принтеру более точно спозиционировать расположение печатающих головок перед печатью. Использовать самонастройку нужно только при температурах сопел и стола не более 20-25°C



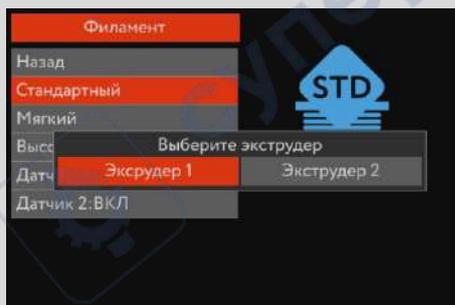
# Тестовая печать

Произвести тестовую печать можно как используя собственные файлы, так и уже загруженные в MAESTRO DUET.

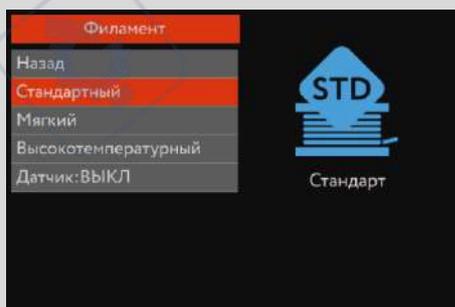
**ВАЖНО:** в MAESTRO DUET есть собственный носитель данных - жесткий диск, на который вы можете загружать до 4 Гб информации и печатать файлы прямо с жесткого диска принтера, без использования флешки.

## Заправка\замена филамента

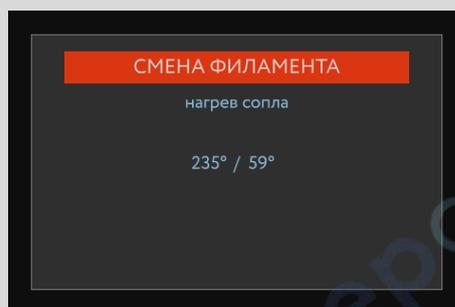
1. Подготовьте файл для печати в фирменном приложении MAESTRO WIZARD установив необходимые параметры печати и температуры.
2. Загрузите файл в принтер или установите флешку с файлом для печати в разъем на лицевой части принтера.
3. Для заправки филамента выберите в меню пункт ФИЛАМЕНТ, и экструдер, который необходимо заправить. Экструдер 1 - левая печатающая головка, Экструдер 2 - правая.



4. Выберите тип пластика, которым будет печатать выбранный экструдер: СТАНДАРТНЫЙ: PLA, ABS, PET-G, HIPS и другие пластики с температурой печати не более 260°C. ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЙ - Поликарбонат, ABS-PC, PVD, PND и другие пластики с температурой экструзии более 260°C. МЯГКИЙ - Flex, Kauchuck, SBS и другие мягкие пластики - в этом режиме скорость подачи пластика снижена, для избежания замятия пластика в системе подачи.



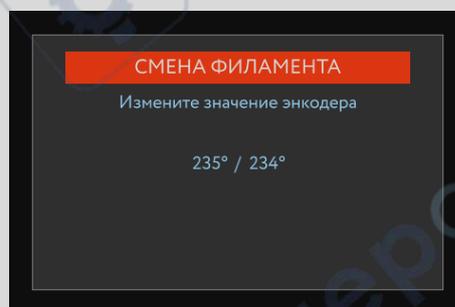
5. После выбора типа пластика принтер переходит в режим нагрева экструдера в соответствии с выбранным типом пластика.



**ВАЖНО:** В режиме нагрева сопла ни одна другая функция принтера не доступна. Отключение нагрева производится нажатием на энкодер.

В процессе нагрева сопла необходимо подвести пластик к узлу подачи филамента:

1. Вставить катушку пластика в отсек подачи филамента.
2. Свободный конец филамента заправить в тефлоновую трубку и протолкнуть пластик. Свободный конец пластика должен выйти со стороны печатающей головки принтера.
3. После того, как принтер перейдет в режим заправки филамента, необходимо повернуть ручку энкодера по ходу движения пластика (против часовой стрелки для левого, и по часовой стрелке для правого экструдера) и, используя тонкогубцы, которые идут в комплекте с принтером подать свободный конец пластика между роликом подачи филамента и роликом прижима.



4. После того, как ролики подхватят пластик и подадут его в экструдер необходимо дождаться равномерного и стабильного выхода пластика из сопла, а после нажать энкодер для выхода принтера из режима заправки филамента.

5. В ждущем режиме температура сопла начнет падать до исходной.

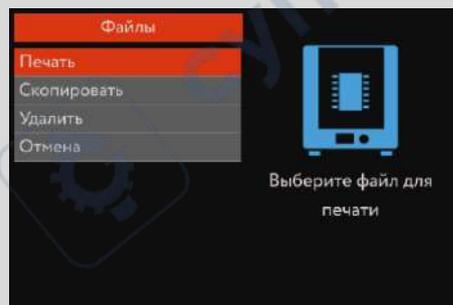
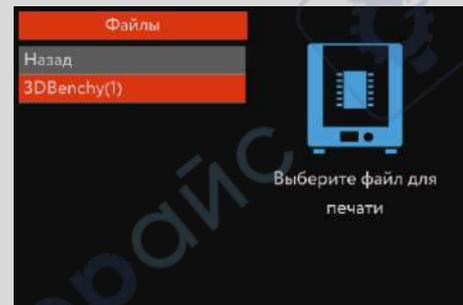
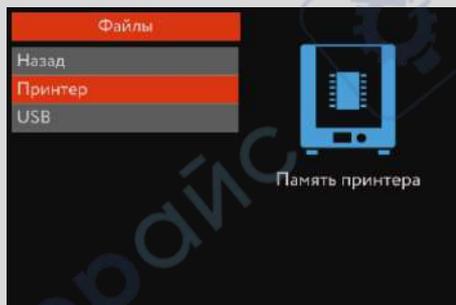
**ПРИНТЕР ГОТОВ К ПЕЧАТИ.**

**ВАЖНО:** обратите внимание, калибровка стола происходит в автоматическом режиме, а следовательно производить ручную настройку или каким либо образом воздействовать на процесс калибровки нельзя. Любое вмешательство в автоматическую калибровку может привести к ошибке юстировки и, как результат, установке неправильного уровня стола.

# Запуск печати

Перед тем как начать печать убедитесь в том, что стекло, на котором будет происходить печать зафиксированно на нагреваемом столе и при необходимости смазано клеем для лучшей адгезии первого слоя. Это принципиально важно при печати любым пластиком имеющим усадку (ABS, PET-G, Nylon, PC и другие).

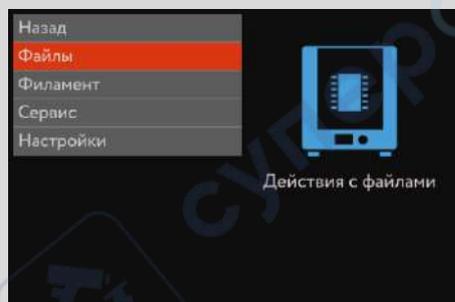
Для старта печати файла выберите его из библиотеки в самом принтере или на внешнем носителе и запустите печать.



Закройте крышку принтера, а через некоторое время убедитесь в том, что первый слой лег равномерно. После окончания печати принтер перейдет в ждущий режим, а на дисплее появится информация об окончании печати.

## Меню. Основные функции.

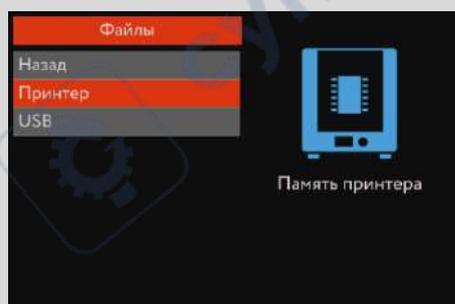
Мы постарались сделать структуру меню 3D принтера MAESTRO DUET максимально удобной и простой. Тем не менее с некоторыми нюансами и особенностями управления принтером нужно познакомиться поближе.



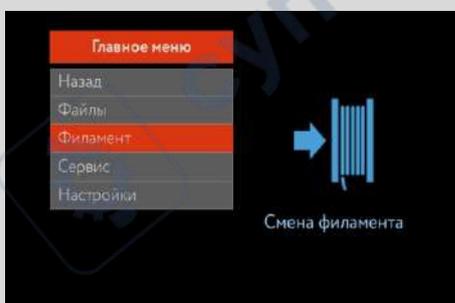
При нажатии на энкодер в режиме основного экрана мы попадаем в основное меню принтера. Отсюда начинается навигация по всем функциям принтера.

Главное меню имеет 5 элементов:

1. **НАЗАД** - возвращает на предыдущий уровень, в данном случае на основной экран (режим ожидания)
2. **ФАЙЛЫ** - кнопка ведущая в подменю управлением файлами, расположенными на внешних носителях или в памяти самого принтера.



3. **ФИЛАМЕНТ** - кнопка ведущая в подменю управления филаментом - выбор типа заправляемого пластика/заправка филамента, управление датчиком филамента и режиму сушки филамента



Использование кнопок в подменю филамент возможно как непосредственно перед печатью, так и во время печати в режиме ПАУЗА. Отключение датчика филамента возможно в любом режиме принтера, кроме режима нагрева сопла и непосредственной заправки пластика. Режим сушки можно использовать только при не активном режиме печати

1. Дождаться нагрева сопла до установленной температуры
2. После появления сообщения «ИЗМЕНИТЕ ЗНАЧЕНИЕ ЭНКОДЕРА», извлечь текущий пластик поворачивая энкодер по направлению движения пластика(по часовой стрелке)
3. После выхода свободного конца пластика из экструдера извлечь катушку пластика из отсека филамента и вытащить пластик из системы подачи.
4. Остановить движение вала поворотом энкодера в противоположную сторону(против часовой стрелки) однократно.
5. Установить новую катушку пластика в отсек для филамента, а свободный конец нового пластика заправить в систему подачи филамента принтера. Далее провести процедуры аналогичные обычной заправке филамента.

**ВАЖНО:** в процессе смены филамента ни в коем случае не изменяйте положение печатающей головки - любое изменение ее положения в пространстве приведет к сбою координат, продолжить печать будет невозможно!

6. После того, как новый пластик был заправлен необходимо выйти в основное меню нажатием на энкодер. А в самом меню выбрать пункт **ПРОДОЛЖИТЬ ПЕЧАТЬ**. После этого принтер начнет нагрев экструдера и продолжит печать с того места, на котором он был поставлен на паузу.

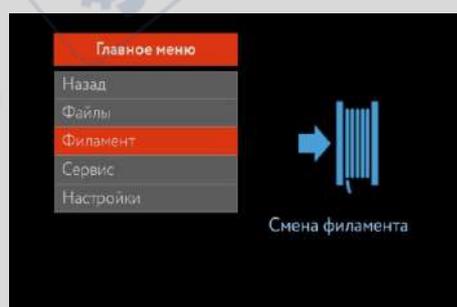
**СТОП** - функция для полной остановки печати, без возможности ее возобновления.

Во избежание случайного нажатия для остановки печати требуется подтверждение своего действия.

**РЕЖИМ СУШКИ** - режим, позволяющий удалить лишнюю влагу из пластика для печати.

Перед включением режима, убедитесь, что внутри принтера отсутствуют посторонние предметы

Для активации режима необходимо войти в **ГЛАВНОЕ МЕНЮ**, **ФИЛАМЕНТ**, **РЕЖИМ СУШКИ**.



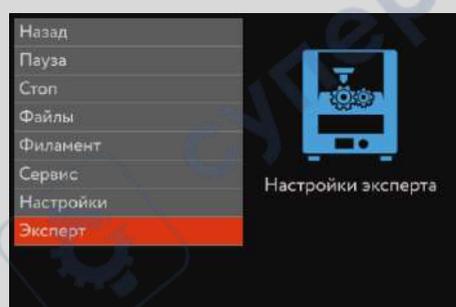


При активации режима сушки филамента необходимо установить температуру стола, так как именно он будет основным нагревателем среды, а так же выставить таймер на то время, которое вы планируете. Температура среды измеряется датчиком температуры, расположенном в печатающей головке и отображается на экране.



**ВАЖНО:** избегайте прямого контакта пластика с нагреваемой поверхностью стола. Некоторые пластики размягчаются при температурах ниже нагрева.

## Экспертное меню

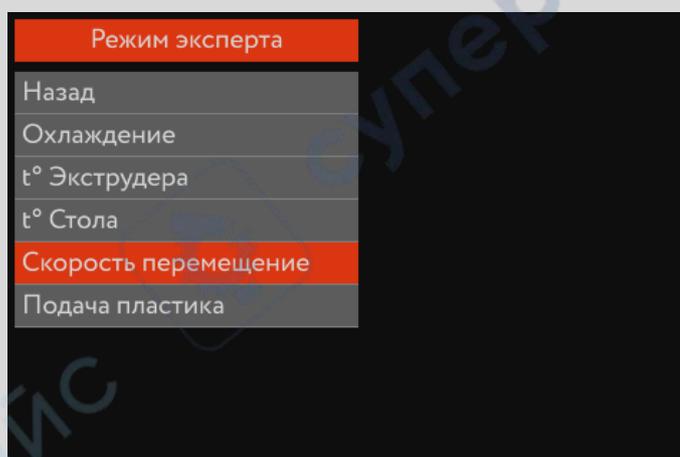


Экспертное меню, как и два предыдущих пункта появляется исключительно в процессе печати. Данное меню предоставляет пользователю доступ к управлению 3D принтером в режиме реального времени.

## Режим эксперта предоставляет пользователю следующие возможности:

1. Включение/выключение охлаждения(обдува) детали. При этом интенсивность, мощность работы вентилятора можно регулировать энкодером.
2. Изменение температуры экструдера. Изменение температуры происходит без остановки печати, «на ходу». Изменение температуры экструдера доступно в процессе нагрева экструдера перед печатью.
3. Изменение температуры стола. Данная функция будет полезна в случае, если забыли поменять температуру стола в слайсере. Изменение температуры стола доступно в процессе нагрева стола перед печатью.
4. Изменение перемещения. Позволяет увеличить или уменьшить скорость печати до 200% от заданной. Полезная функция при печати деталей с разной послойной площадью.
5. Подача пластика. Изменение данного параметра увеличивает объем подачи пластика при сохранении всех остальных характеристик. Полезно при недостаточной экструзии.

**ВАЖНО:** необдуманное изменение этих параметров может привести к снижению качества печати или даже потере детали. Изменяйте параметры в экспертном режиме только если абсолютно уверены в необходимости.



## Системы контроля

Важными элементами принтера являются системы контроля, которые позволяют в автоматическом режиме контролировать как качество печати, так и отдельные параметры безопасности. Данные системы считывают и анализируют текущие параметры и реагируют по заложенным алгоритмам. Контроль осуществляется несколькими установленными датчиками и системой анализа поведения систем нагрева и печати принтера. Датчики контроля печати:

1. Тензодатчик
2. Оптико-механический датчик (датчик филамента)
3. Датчик температуры стола и печатающей головки
4. PID регуляторы.

В принтере установлены следующие системы контроля:

**1. Контроль скорости подачи пластика** - регулирует скорость подачи пластика, как повышенную, так и пониженную ориентируясь на заданные параметры системы. При возникновении внештатной ситуации ставит принтер на ПАУЗУ и сообщает пользователю красной подсветкой и звуковым сигналом. В случае срабатывания проверить прижимной ролик филамента, или обратиться в службу поддержки.

**2. Контроль наличия пластика** - при отсутствии пластика в системе при начале печати уведомит пользователя о том, что пластик отсутствует звуковым сигналом и красной подсветкой. В случае срабатывания заправить филамент в систему.

**3. Контроль первого слоя** - система автоматически контролирует высоту первого и последующих слоев печати и в случае, если высота слоя меньше заявленной в слайсере, срабатывает датчик и уведомляет пользователя красной подсветкой и звуковым сигналом. Управляется командой Z-OFFSET в настройках принтера через основное меню или меню ЭКСПЕРТ в процессе печати.

**4. Контроль систем нагрева и температуры** - система предотвращающая перегрев и аномальное поведение систем нагрева печатной головки. В критической ситуации - при резком или аномальном нагреве экструдера, резком падении температуры и иных нештатных ситуациях система отключает питание нагревателей исключая перегрев и предотвращая термические повреждения принтера.

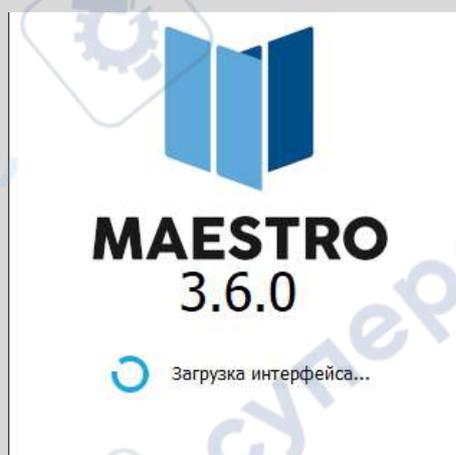
**5. Контроль диаметра прутка филамента** - в случае, если прутки филамента имеет механические дефекты в виде большего\меньшего диаметра, имеет каверны или наплывы система останавливает печать и сообщает пользователю об ошибке красной подсветкой и звуковым сигналом.

# Программное обеспечение.

## Прошивка принтера

Мы стараемся сделать наше оборудование более удобным в применении. А главным источником информации о том, что было не плохо привнести в 3D принтеры MAESTRO всегда были Вы, пользователи! Именно поэтому нам важно Ваше мнение по вопросам юзабилити оборудования и программного обеспечения.

Уже сегодня Вы можете воспользоваться новым фирменным слайсером MAESTRO WIZARD 3.6.0, построенном на последней версии CURA. Скачать его можно с нашего сайта бесплатно.



Более продвинутая версия позволяет подготавливать файлы для всей линейки принтеров MAESTRO: CLASSIC, SOLO, DUET и HONEY. Данный слайсер более сложный, чем предыдущая версия, но если у вас возникли вопросы по его использованию, вы всегда можете обратиться в нашу службу поддержки!

## Прошивка.

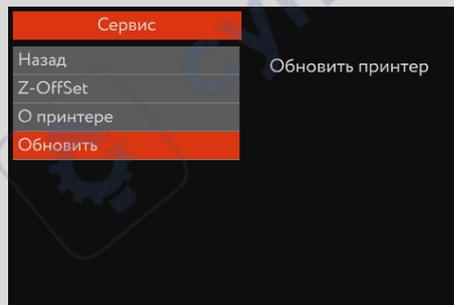
Одним из важнейших моментов эксплуатации 3D принтера является его систематическое обновление, которое позволяет решить возникшие системные ошибки или улучшить текущие возможности оборудования.

Именно для таких случаев в MAESTRO DUET предусмотрено меню прошивки, которое позволяет быстро и без сложностей обновить программное обеспечение.

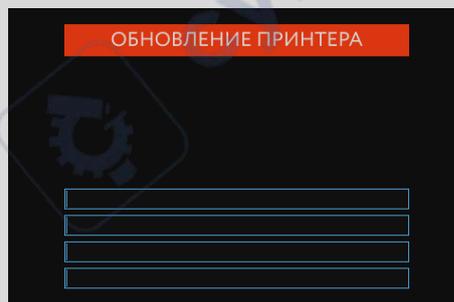
Для того, чтобы установить последнюю версию ПО нужно скачать актуальную версию с сайта [maestro3d.pro/support](http://maestro3d.pro/support), где в открытом доступе представлены прошивки и ПО для всех моделей линейки MAESTRO.

# Порядок прошивки MAESTRO DUET

1. Скачать последнюю версию прошивки для MAESTRO DUET.  
**ВАЖНО: прошивку для другой модели принтера использовать нельзя!!!**
2. В корневой папке флешки создать папку с именем update.
3. Распаковать в эту папку содержимое архива, скаченного с сайта.
4. Установить флешку в принтер.
5. В основном меню выбрать **СЕРВИС** → **ОБНОВИТЬ**.



6. После запуска обновления принтер перейдет в режим обновления основных узлов принтера: головной платы, платы стола, задней платы и основной платы. Это процесс будет отображен на дисплее в виде четырех загрузочных полос.



После полной прошивки принтер перезагрузится и перейдет в спящий режим. После обновления в меню **О ПРИНТЕРЕ** номер версии изменится на текущий.

Каждый узел принтера может обновляться отдельно. В описании к прошивке Вы можете прочитать какие узлы будут обновлены в данной версии.

**В случае, если обновлению подлежат все узлы кроме основной платы, то перезагрузки принтера не потребуется и он просто уйдет в спящий режим.**

# Профилактика принтера

Как и любое оборудование 3D принтер требует особого ухода и регулярной профилактики. Это очень важный момент в эксплуатации оборудования подобного типа, так как качество и систематичность проведения профилактических работ напрямую влияют на качество печати.

Профилактические работы делятся на регулярные и ресурсные. К регулярным работам следует отнести следующие:

1. Чистка и смазка валов и линейных профильных направляющих. При активной печати данные процедуры необходимо проводить не реже 1 раза в неделю. Смазку необходимо производить густыми смазывающими материалами, например, литолом, либо жидкими синтетическими маслами.
2. Чистка системы охлаждения и конвекции. Смазка вентиляторов. В процессе работы на вентиляторах охлаждения и конвекции скапливается пыль и прочий мусор, которые негативно сказываются на ресурсе. Более того, вентиляторы охлаждения, которые находятся в непосредственной близости от экструдера подвергаются постоянному перегреву, что приводит к загущению смазки самих вентиляторов и выходу их из строя. Регулярная смазка вентиляторов синтетическим маслом продлит срок службы и исключит преждевременный выход из строя системы охлаждения и конвекции.
3. Очистка экструдера и замена сопла. Данные процедуры проводятся с целью улучшения качества печати и исключения образования «пробок» и застревания пластика. Замена сопла производится в режиме смены филамента - «на горячую». После того как сопло нагреется до заявленной температуры 230°C торцевой головкой из комплекта поставки следует выкрутить засорившееся сопло. Новое сопло необходимо закручивать так же «на горячую». При необходимости на резьбу сопла нужно нанести 1-2 слоя фумленты. **Старое сопло может послужить вам и дальше, если прожечь его газовой горелкой до красна.**  
**ВАЖНО: элементы экструдера нагреваются до 300°C - будьте осторожны при работе с ними!!! Так же нельзя выключать принтер из сети если температура экструдера выше 70°C. При отключении принтера отключается так же и система охлаждения, которая снимает термическое воздействие с корпусных элементов принтера. Отключение системы охлаждения может привести к деформации пластиков элементов печатающей головки!!!**
4. Очистка принтера от пыли и мусора внутри рабочей камеры. Эти регулярные процедуры увеличат срок службы вашего принтера и качество печати останется на изначальном уровне.

## Ресурсные профилактические работы

Под ресурсными профилактическими работами понимаются работы по замене узлов, элементов и запасных частей, ресурс которых уже выработан или подходит к концу. В связи с чем основные свойства оборудования снизились.

К элементам, чью замену необходимо производить по мере окончания ресурса стоит отнести:

1. Ремни привода шаговых двигателей
2. Тефлоновые/второпластовые трубки
3. Подшипники
4. Элементы освещения
5. Вентиляторы
6. Компенсирующие муфты ШВП

Их замену рекомендуется производить в случаях если наблюдается снижение качества их работы или возникли проблемы с качеством печати самого принтера.

Такие замены необходимо производить в авторизированных сервисных центрах, либо в сервисном центре производителя.