

# Ultimaker 3

Руководство пользователя по  
установке и эксплуатации

# Отказ от ответственности



Внимательно ознакомьтесь с настоящим руководством пользователя по установке и эксплуатации. Отказ от ознакомления с настоящим руководством может привести к ущербу для здоровья, неудовлетворительным результатам или повреждению принтера Ultimaker 3. Для обеспечения максимально эффективной работы принтера Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended необходимо, чтобы все лица, пользующиеся 3D-принтером, были ознакомлены с содержанием настоящего руководства пользователя.

Условия и способы, применяемые при сборке, перемещении, хранении, эксплуатации или утилизации\* устройства, находятся вне нашего контроля и могут выходить за пределы нашей компетенции. По этой и другим причинам мы не берем на себя обязательств и прямо отказываемся от ответственности за убытки, травмы, повреждения или издержки, возникающие в связи со сборкой, перемещением, хранением, эксплуатацией или утилизацией продукта или каким-либо иным образом связанные с ними\*.

Информация в настоящем документе была получена из надежных, по нашему мнению, источников. Тем не менее информация предоставлена без прямой или подразумеваемой гарантии точности.

## Назначение принтера Ultimaker 3

Принтеры Ultimaker 3D предназначены для моделирования методом наплавления с использованием термопластика Ultimaker в целях коммерческого применения. Благодаря сочетанию точности и скорости 3D-принтеры Ultimaker идеально подходят для создания концептуальных моделей, функциональных прототипов и мелкосерийного производства. Хотя мы добились соответствия высочайшим стандартам в воспроизведении 3D-моделей при использовании программного обеспечения Ultimaker Cura, пользователь по-прежнему несет ответственность за определение и утверждение сферы применения напечатанного объекта для использования по назначению, что особенно важно, когда речь идет о применении в строго регламентированных областях, таких как медицинское оборудование и авиация. Хотя принтер может работать с различными материалами, наилучших результатов можно достичь при использовании сертифицированного материала Ultimaker, приняв меры, направленные на обеспечение соответствия свойств материала настройкам аппарата.

\* Мы соблюдаем требования директивы WEEE.

© Ultimaker, 2017. Все права сохранены во всем мире.

Настоящая языковая версия руководства пользователя одобрена производителем (оригинальное руководство пользователя). Запрещается воспроизводить и/или делать достоянием общественности любую часть данного издания, включая изображения, любым способом с использованием печати, фотокопий или микропленки, а также другими способами без предварительного письменного разрешения от Ultimaker.

# Содержание

<b>Отказ от ответственности</b>	<b>2</b>
<b>Предисловие</b>	<b>4</b>
<b>Сертификаты</b>	<b>5</b>
<b>Безопасность и соответствие нормативным требованиям</b>	<b>6</b>
1.1 Сообщения о соблюдении мер безопасности	7
1.2 Факторы риска	8
<b>Введение</b>	<b>9</b>
2.1 Основные компоненты принтера Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended	10
2.2 Технические характеристики	11
<b>Распаковка и установка оборудования</b>	<b>12</b>
3.1 Распаковка	13
3.2 Установка принадлежностей	15
<b>Настройка для первого использования</b>	<b>17</b>
4.1 Установка экструдера	18
4.2 Загрузка материалов	19
4.3 Установка Wi-Fi и встроенного программного обеспечения	21
4.4 Установка программного обеспечения Ultimaker Cura	22
<b>Эксплуатация</b>	<b>23</b>
5.1 Управление и дисплей	24
5.2 Материалы	25
5.3 Подготовка печати с помощью Ultimaker Cura	26
5.4 Начало печати	28
5.5 Удаление изделия	30
5.6 Удаление поддерживающего материала	31
5.7 Смена материалов и экструдеров	33
5.8 Калибровка	34
<b>Техническое обслуживание</b>	<b>37</b>
6.1 Обновление встроенного программного обеспечения	38
6.3 Maintenance schedule	40
6.4 Очистка принтера	41
6.5 Смазывание осей	44
6.6 Проверка осей на отсутствие люфта	45
6.7 Проверка натяжения коротких ремней	46
6.8 Проверка наличия загрязнений на переднем вентиляторе печатающей головки	47
6.9 Проверка качества силиконовой крышки сопел	48
6.10 Смазывание ходового винта двигателя оси Z	49
6.11 Очистка экструдеров	50
6.12 Очистка питателей и замена трубок Боудена	53
<b>Поиск и устранение неисправностей</b>	<b>56</b>
7.1 Сообщения об ошибках	57
7.3 Проблемы с качеством печати	58

# Предисловие

Данная брошюра является руководством пользователя по установке и эксплуатации принтера Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended. Настоящее руководство пользователя содержит главы по установке и использованию 3D-принтера.

Здесь также приведены важные сведения и указания по безопасности, установке и порядку эксплуатации. Внимательно ознакомьтесь с содержанием и соблюдайте указания данного руководства пользователя. Это позволит получить изделия отличного качества и предотвратить возможные несчастные случаи или травмы. Необходимо, чтобы каждое лицо, использующее принтер Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended, имело доступ к настоящему руководству пользователя.

Данное руководство пользователя было составлено с соблюдением максимальной точности и полноты информации. Предполагается, что информация является правильной, однако не всеобъемлющей, поэтому ее следует использовать только в качестве справки. При обнаружении любых ошибок или пропусков сообщите нам о них, чтобы мы могли внести изменения. Это позволит нам улучшить содержание документации и предоставляемого сервиса.

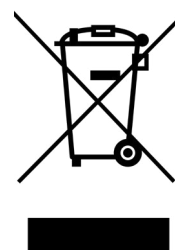


# Сертификаты

**FC** **Ultimaker**  
**RYK-WUBA171GN**  
This device may not cause harmful interference,  
and this device must accept any interference  
received, including interference that may cause  
undesired operation.



**UL 60950-1**  
**CSA C22.2 No. 60950-1**  
**E114168**



**CCAF17LP0190T0**



**R** 201-170319



Для ознакомления с последней версией документа о соответствии требованиям ЕС перейдите на страницу [www.ultimaker.com](http://www.ultimaker.com)

# 1. Безопасность и соответствие нормативным требованиям

Очень важно обеспечить безопасность работы с принтером Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended.

Данная глава посвящена факторам риска и мерам безопасности.

Во избежание возможных несчастных случаев и травм необходимо внимательно ознакомиться со всей приведенной информацией.

# 1.1 Сообщения о соблюдении мер безопасности

В данном руководстве пользователя содержатся предупреждения и примечания по мерам безопасности.



Обеспечивает дополнительную информацию, которая является полезной для выполнения задачи или предупреждения проблем.



Предупреждает о ситуации, которая может привести к материальному ущербу или травмам в случае несоблюдения правил техники безопасности.

## Общая информация по технике безопасности

Принтер Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended создает высокие температуры и содержит движущиеся части, которые могут стать причиной травм. Никогда не открывайте принтер Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended и не касайтесь его внутренних деталей во время его работы. Для управления принтером используйте только кнопку на передней панели или выключатель питания на задней панели. Перед открытием принтера Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended дайте ему остыть в течение 5 минут.

Запрещается вносить изменения в принтер Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended и выполнять какие-либо регулировки, за исключением случаев, когда это разрешено производителем.

Не используйте принтер Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended для хранения каких-либо предметов.

Принтер Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended не предназначен для использования лицами с ограниченными физическими и/или умственными способностями, недостатком опыта или уровня знаний, за исключением случаев, когда они находятся под присмотром лица, отвечающего за их безопасность, или получили от него инструкции по использованию устройства .

Дети во время использования принтера должны находиться под постоянным присмотром.

## Радиопомехи

Данное устройство не должно создавать помех, отрицательно влияющих на другие устройства, и должно оставаться исправным при наличии любых помех, включая помехи, которые могут привести к сбоям в работе.

## 1.2 Факторы риска

### Электромагнитная совместимость (ЭМС)

Данное оборудование прошло испытания и было признано соответствующим пределам, установленным для цифровых устройств класса А, согласно части 15 Свода правил Американской государственной комиссии по коммуникациям (FCC). Эти ограничения предназначены для обеспечения достаточной защиты от вредного воздействия в процессе эксплуатации оборудования в коммерческой среде. Данное оборудование производит, использует и способно излучать радиочастотную энергию, и в случае установки не в соответствии с руководством пользователя данное оборудование может стать причиной вредного воздействия на средства радиосвязи. Работа данного оборудования в жилых помещениях может вызвать вредные помехи. В этом случае пользователь обязан устранить помехи за собственный счет.

### Электробезопасность



Принтер Ultimaker 3 прошел испытания в соответствии со стандартом IEC 60950-1, который отвечает требованиям директивы о низковольтном электрооборудовании. Принтер Ultimaker 3 необходимо использовать вместе с блоком питания Meanwell GST220AX и шнуром питания, входящим в комплект поставки. Такое сочетание гарантирует безопасное использование в отношении защиты от короткого замыкания, перегрузки, перенапряжения и перегрева. Необходимо использовать заземленную розетку. Убедитесь, что электроустановка здания предусматривает специальные средства для защиты от перегрузки по току и короткого замыкания. Для получения дополнительной информации см. отчет о соответствии стандартам безопасности на нашем веб-сайте.



При выполнении работ по техническому обслуживанию или внесению изменений обязательно извлекайте штепсельную вилку из розетки.

### Механическая безопасность



Принтер Ultimaker 3 содержит движущиеся детали. Предполагается, что приводные ремни не представляют никакой опасности для пользователя. Рабочий стол создает достаточную силу, чтобы вызвать травмы или повреждения, поэтому во время работы не приближайте руки к столу.



При выполнении работ по техническому обслуживанию или внесению изменений обязательно извлекайте штепсельную вилку из розетки.

### Риск ожогов



Существует потенциальная опасность ожогов, поскольку печатающая головка может нагреваться до температуры свыше 280° С, а нагреваемое основание — свыше 100° С. Не касайтесь этих деталей незащищенными руками.



Перед выполнением работ по техническому обслуживанию или внесению изменений обязательно дайте принтеру остыть в течение 30 минут.

### Охрана труда и техника безопасности



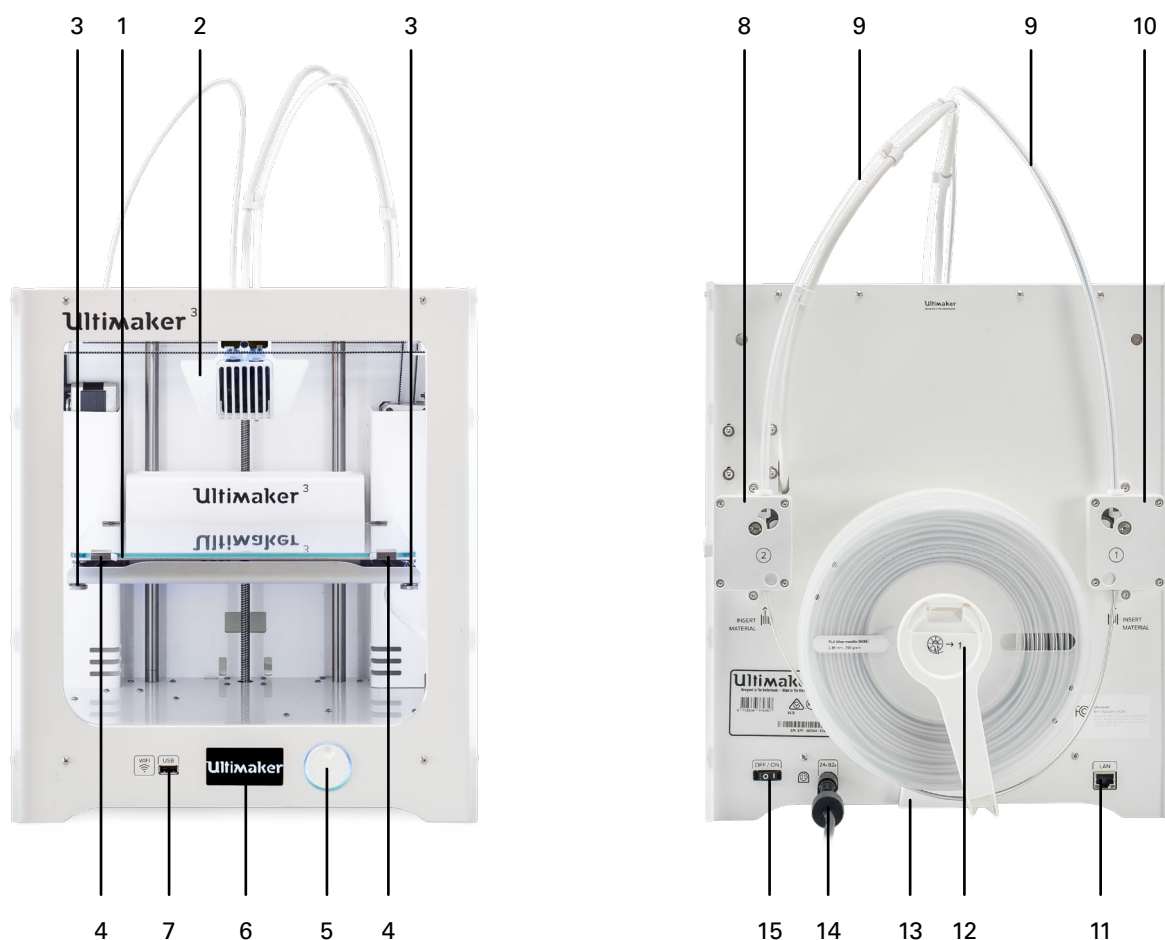
Принтер Ultimaker 3 предназначен для работы с пластиковой нитью Ultimaker. При соблюдении рекомендаций по температуре и настройкам эти материалы могут безопасно использоваться для печати. Печать с использованием любых материалов Ultimaker рекомендуется выполнять в хорошо проветриваемом помещении. Дополнительная информация по каждому материалу приведена в его паспорте безопасности.

Материалы сторонних производителей во время обработки в 3D-принтерах Ultimaker могут выделять ЛОС (летучие органические соединения) (на такие случаи гарантия не распространяется). Это может вызвать головную боль, усталость, головокружение, спутанность сознания, сонливость, недомогание, нарушение концентрации внимания и ощущение отравления. Рекомендуется использовать вытяжной колпак. Дополнительная информация по каждому из этих материалов приведена в его паспорте безопасности.

## 2. Введение

Общие сведения о 3D-принтере  
Ultimaker 3 и его возможностях.

## 2.1 Основные компоненты принтера Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended



1. Рабочий стол
2. Печатающая головка
3. Гайки с накаткой
4. Зажимы рабочего стола
5. Поворотно-нажимная кнопка
6. Дисплей
7. Порт USB
8. Питатель 2

9. Трубки Бюдена
10. Питатель 1
11. Порт Ethernet
12. Двойной держатель катушки с кабелем NFC
13. Крышка кабеля
14. Разъем и кабель питания
15. Выключатель питания



На иллюстрациях представлена модель Ultimaker 3. Модель Ultimaker 3 Extended имеет такие же основные компоненты, расположенные точно так же. Единственное различие между этими двумя принтерами — это высота корпуса. По поводу различий в размерах см. технические характеристики.

## 2.2 Технические характеристики

### Принтер и характеристики печати

Технология	Моделирование методом наплавления	
Печатающая головка	Двухэкструдерная печатающая головка с автоматической системой подъема сопел и сменными экструдерами	
Объем изделия	<b>Ultimaker 3</b>	<b>Ultimaker 3 Extended</b>
	Левое сопло: 215 x 215 x 200 мм	215 x 215 x 300 мм
	Правое сопло: 215 x 215 x 200 мм	215 x 215 x 300 мм
	Два материала: 197 x 215 x 200 мм	197 x 215 x 300 мм
Диаметр пластиковой нити	2,85 мм	
Толщина слоя	Сопло 0,25 мм: от 150 до 60 мкм	
	Сопло 0,40 мм: от 200 до 20 мкм	
	Сопло 0,80 мм: от 600 до 20 мкм	
Точность по осям XYZ	12,5; 12,5; 2,5 мкм	
Скорость передвижения печатающей головки	30—300 мм/с	
Скорость печати	< 24 мм <sup>3</sup> /с	
Рабочий стол	Нагреваемый стеклянный рабочий стол	
Температура рабочего стола	20—100° C	
Выравнивание рабочего стола	Активное выравнивание	
Поддерживаемые материалы	Нейлон, PLA, ABS, CPE, CPE+, PC, TPU 95A, PP, PVA, Breakaway	
Диаметр сопла	0,25 мм, 0,40 мм, 0,80 мм	
Температура сопла	180—280° C	
Время нагрева сопла	< 2 мин	
Время нагрева рабочего стола	< 4 мин (от 20 до 60° C и выше)	
Рабочий шум	50 дБА	
Распознавание материала	Распознавание материала сканером NFC	
Возможности подключения	Wi-Fi, локальная сеть, порт USB	
Мониторинг	Камера для прямой передачи	

### Физические размеры

	<b>Ultimaker 3</b>	<b>Ultimaker 3 Extended</b>
Размеры	342 x 380 x 389 мм	342 x 380 x 489 мм
Размеры (с трубкой Боудена и держателем катушки)	342 x 505 x 588 мм	342 x 505 x 688 мм
Чистый вес	10,6 кг	11,3 кг
Транспортировочный вес	15,5 кг	16,8 кг
Размеры упаковочной коробки	400 x 395 x 590 мм	400 x 395 x 690 мм

### Требования к электропитанию

Вход	100—240 В 4 А, 50—60 Гц Макс. 221 Вт
Выход	24 В пост. тока, 9,2 А

### Условия окружающей среды

Рабочая температура окружающей среды	15—32° C, относительная влажность 10—90% (без образования конденсата) Для получения сведений об оптимальных условиях см. технические характеристики материала
Нерабочая температура	0—32° C

### Программное обеспечение

Программное обеспечение в комплекте поставки	Ultimaker Cura — бесплатное фирменное программное обеспечение для подготовки печати
Поддерживаемая ОС	MacOS, Windows и Linux
Типы файлов	STL, OBJ, X3D и 3MF G и GCODE BMP, GIF, JPG и PNG

# 3. Распаковка и установка оборудования

Аккуратно распакуйте принтер Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended и установите его в соответствии с инструкциями, приведенными в данной главе.



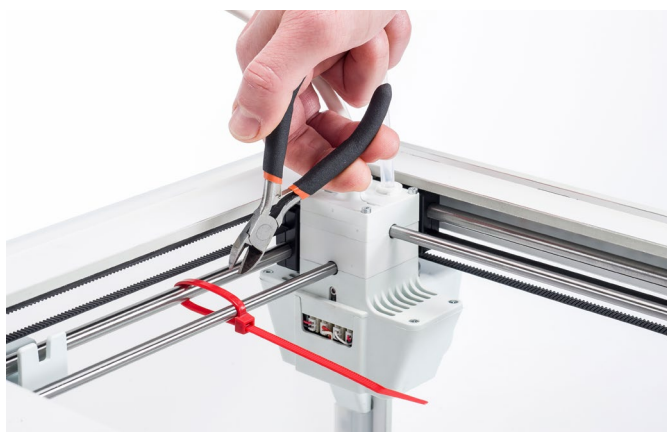
## 3.1 Распаковка

Принтер Ultimaker 3 поставляется в прочной упаковке многократного использования, которая разработана специально для его защиты.

### Распаковка

Для распаковки принтера Ultimaker 3 следуйте приведенным ниже инструкциям.

1. Извлеките принтер Ultimaker 3 из коробки.
2. Ослабьте ремень, расстегнув пряжку.
3. Снимите верхнюю часть упаковки из пенополистирола с двумя катушками с пластиковой нитью и заводским тестовым изделием.
4. Извлеките набор принадлежностей.
5. Снимите часть упаковки из пенополистирола, расположенную в нижней передней части принтера Ultimaker 3.
6. Поднимите принтер Ultimaker 3, снимите нижнюю часть упаковки из пенополистирола и поставьте принтер на ровную поверхность.
7. Разрежьте стяжку, фиксирующую печатающую головку.
8. Удалите ленту с печатающей головки.



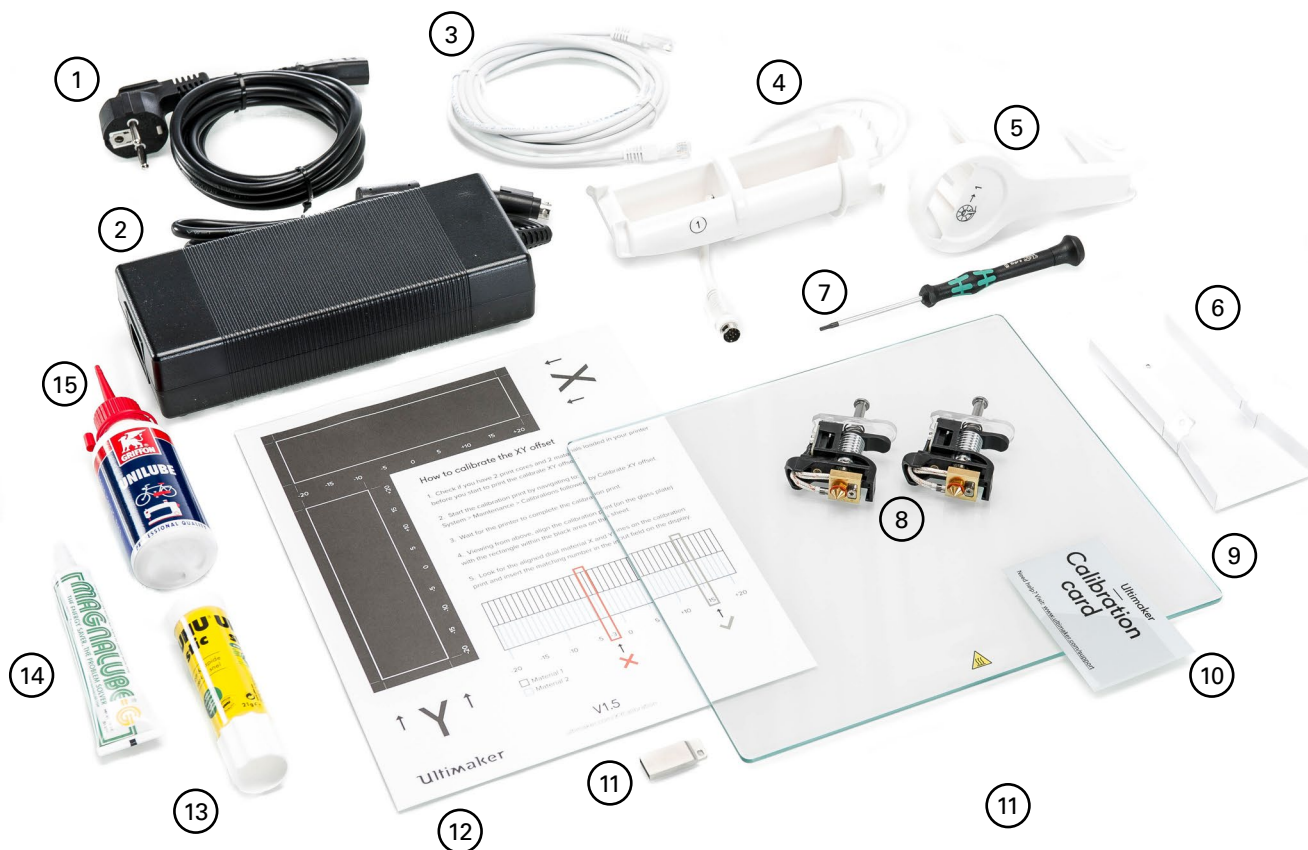
## Содержимое коробки

Помимо катушек с нитями из PLA (350 г) и PVA (350 г), тестового изделия и краткого руководства по началу работы, в комплект поставки принтера Ultimaker 3 входит ряд принадлежностей. Перед продолжением работ проверьте наличие всех принадлежностей.

1. Кабель питания (под принтером)
2. Адаптер питания
3. Кабель Ethernet
4. Держатель катушки с кабелем NFC
5. Направляющая для материала
6. Крышка кабеля
7. Шестигранная отвертка
8. Экструдер AA 0.4 и экструдер BB 0.4
9. Стеклоплита
10. Калибровочная карта
11. Чистящая пластиковая нить
12. USB-накопитель
13. Лист для калибровки по осям XY
14. Клей-карандаш
15. Смазка Magnalube (для смазывания ходового винта двигателя оси Z)
16. Машинное масло (для осей X/Y/Z)



Еще один экструдер AA 0.4 находится в слоте печатающей головки 1 принтера Ultimaker 3.



## 3.2 Установка принадлежностей

### Установка и подключение держателя катушки NFC

1. Осторожно поставьте принтер на левый бок.
2. Вставьте держатель катушки в заднюю панель. Сначала поместите верхнюю часть в отверстие и задвиньте держатель до фиксации.
3. Подсоедините кабель NFC к гнезду NFC. Плоская часть разъема обращена наружу от нижней панели.
4. Проведите кабель NFC через выемку в задней панели.



При использовании модели Ultimaker 3 следует свернуть остаток кабеля возле задней панели, так чтобы он поместился под крышкой кабеля. При использовании модели Ultimaker 3 Extended в этом нет необходимости.

5. Вставьте крышку кабеля в заднюю панель, чтобы зафиксировать кабель на месте.
6. Осторожно поставьте принтер Ultimaker 3 вертикально.





## Размещение стеклянной плиты

1. Откройте два зажима рабочего стола в его передней части.
2. Осторожно надвиньте стеклянную плиту на рабочий стол и убедитесь, что она зафиксировалась в зажимах рабочего стола сзади.
3. Закройте два зажима рабочего стола в передней части для фиксации стеклянной плиты.



Если не закрыть зажимы рабочего стола, принтер Ultimaker 3 может быть поврежден при подъеме рабочего стола.



## Подключение источника питания

1. Подключите кабель питания к адаптеру питания.
2. Вставьте кабель питания в настенную розетку.
3. Подключите другую сторону адаптера питания к принтеру Ultimaker 3. Плоская сторона разъема должна быть обращена вниз. Плотно вставьте кабель в порт, предварительно вытянув скользящий механизм. Когда шнур будет находиться в принтере, можно отпустить его, чтобы он зафиксировался на месте.



Принтер Ultimaker 3 может работать от переменного тока с напряжением 230 В и частотой 50 Гц или 110 В и 60 Гц. Следует использовать заземленную розетку для защиты от перегрузки по току, а в здании должны быть предусмотрены соответствующие средства защиты от короткого замыкания.



## 4. Настройка для первого использования

После установки принадлежностей необходимо настроить принтер для первого использования. В этой главе приведены инструкции по установке экструдера, загрузке материалов, настройке Wi-Fi, обновлению встроенного программного обеспечения и установке программного обеспечения Ultimaker Cura.

## 4.1 Установка экструдера

Чтобы выполнить процедуру настройки, включите принтер с помощью выключателя питания на задней панели. На дисплее появится экран начальной настройки. Вращайте кнопку для перехода между меню и нажмите ее, чтобы подтвердить сделанный выбор.

### Экструдеры

В печатающей головке принтера Ultimaker 3 используются два взаимозаменяемых экструдера.

Предусмотрены два типа экструдеров:

- тип AA — для печатных модельных материалов и материала Ultimaker Breakaway;
- тип BB — для печатного водорастворимого поддерживающего материала.

В комплект поставки принтера Ultimaker 3 входят два экструдера AA 0.4, один из которых уже установлен в слот печатающей головки 1, и один экструдер BB 0.4. Это позволяет выполнять печать с использованием двух модельных материалов или модельного и поддерживающего материала.

Экструдеры содержат информацию, благодаря чему в принтере всегда имеются сведения об установленных экструдерах и материалах, которые могут использоваться с данным экструдером.

### Установка второго экструдера

Второй экструдер необходимо установить, пока отображается экран начальной настройки. Для этого выполните указания, приведенные на дисплее принтера Ultimaker 3:

1. Откройте кронштейн вентилятора печатающей головки и нажмите Continue (Продолжить).
2. Принтер Ultimaker 3 сразу автоматически распознает экструдер (AA), размещенный в слоте 1 печатающей головки. Подтвердите, чтобы продолжить.
3. Установите экструдер BB в слот 2 печатающей головки, сжав рычаги экструдера и задвинув его в печатающую головку.

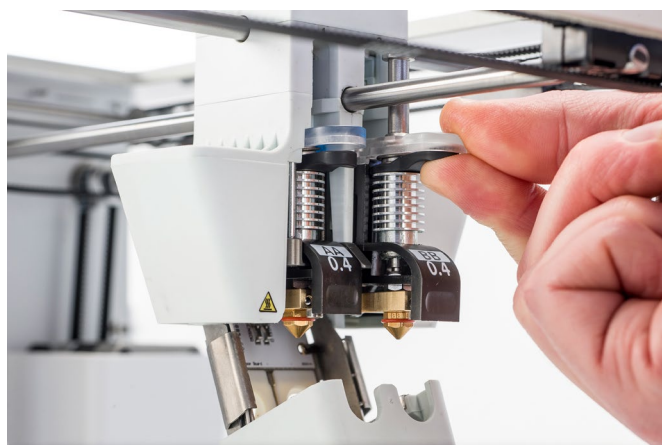
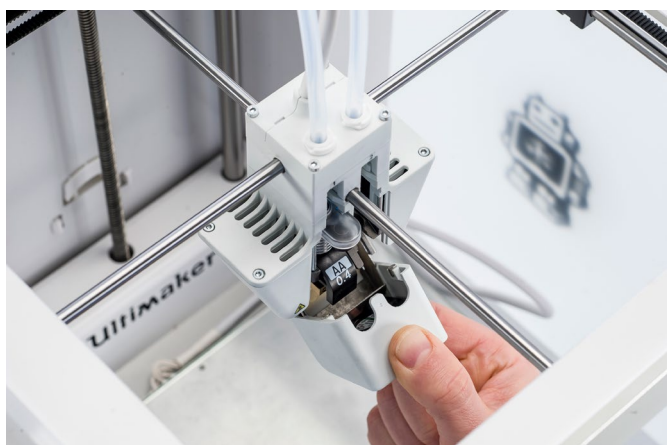


Не касайтесь микросхемы на задней стороне экструдера.



Чтобы экструдер беспрепятственно вошел в печатающую головку, необходимо, чтобы во время установки он находился в строго вертикальном положении.

4. Принтер Ultimaker 3 должен сразу автоматически распознать экструдер (BB), размещенный в слоте 2 печатающей головки. Подтвердите, чтобы продолжить.
5. Закройте кронштейн вентилятора печатающей головки и подтвердите, чтобы приступить к процедуре настройки.



## 4.2 Загрузка материалов

Перед тем как начать печать на принтере Ultimaker 3, необходимо загрузить в него материалы. Для первого раза рекомендуется использовать катушки с нитями из PLA и PVA, которые входят в комплект поставки принтера Ultimaker 3.

### Loading material 2

Материал 2 загружается в первую очередь, так как он должен быть расположен ближе всего к задней стороне принтера. Для загрузки материала выполните описанные ниже действия.

1. Поместите катушку с материалом 2 (PVA) на держатель катушки. Установите катушку с материалом по часовой стрелке, так чтобы материал мог входить в питатель 2 снизу.
2. Подождите, пока принтер Ultimaker 3 не распознает материал.
3. Вставьте конец материала в питатель 2 и осторожно проталкивайте его, пока он не будет захвачен питателем и не будет виден в трубке Боудена. Выберите Confirm (Подтвердить), чтобы продолжить.



Слегка расправьте конец материала, чтобы он легко входил в питатель.

4. Подождите, пока принтер Ultimaker 3 разогреет экструдер 2 и загрузит материал в печатающую головку.
5. Подтвердите, когда новый материал выйдет из печатающей головки.
6. Подождите немного, пока экструдер 2 охладится.



## Загрузка материала 1

Перед установкой на держатель катушки материал 1 сначала помещается на направляющую для материала во избежание запутывания двух материалов во время печати. Для загрузки материала 1 следуйте приведенным ниже инструкциям.

1. Возьмите направляющую для материала внешней частью к себе.
2. Поместите катушку с материалом 1 (PLA) на направляющую для материала, так чтобы материал был направлен против часовой стрелки.
3. Введите конец материала в отверстие в направляющей для материала. После этого выберите Continue (Продолжить).
4. Поместите направляющую для материала (с материалом 1 на ней) на держатель катушки за материалом 2 и подождите, пока принтер не распознает материал.
5. Вставьте конец материала в питатель 1 и осторожно проталкивайте его, пока он не будет захвачен питателем и не будет виден в трубке Боудена. Выберите Confirm (Подтвердить), чтобы продолжить.
6. Подождите, пока принтер Ultimaker 3 разогреет экструдер 1 и загрузит материал в печатающую головку.
7. Подтвердите, когда новый материал выйдет из печатающей головки.
8. Подождите немного, пока экструдер 1 охладится.





## 4.3 Установка Wi-Fi и встроенного программного обеспечения

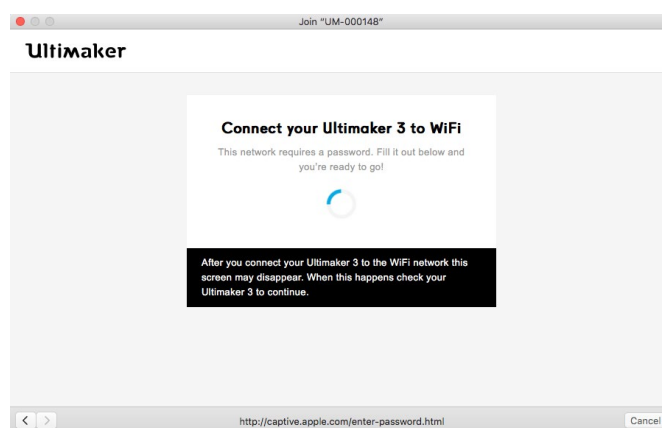
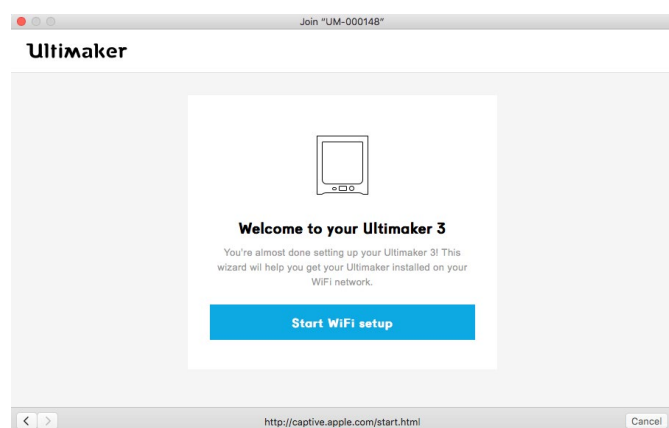
Принтер Ultimaker 3 позволяет выполнять печать по беспроводной сети. Поэтому следующим шагом будет подключение принтера Ultimaker 3 к сети. Для этого вам понадобится компьютер или смартфон.

### Настройка Wi-Fi

1. Подождите, пока принтер Ultimaker 3 не создаст точку доступа Wi-Fi. Это может занять около минуты.
2. Подключите компьютер или смартфон к беспроводной сети принтера. Имя сети показано на дисплее принтера Ultimaker 3.
3. На экране компьютера появится всплывающее окно. Выполните приведенные указания, чтобы подключить принтер Ultimaker 3 к локальной сети Wi-Fi. Когда вы выполните эти указания, всплывающее окно исчезнет.



Если всплывающее окно не появляется, откройте браузер и перейдите на веб-сайт, информация о котором еще отсутствует в браузере



4. Вернитесь к принтеру Ultimaker 3, чтобы продолжить настройку для первого использования.



В некоторых сетевых средах могут возникать трудности с подключением принтера Ultimaker 3 к беспроводной сети. В таких случаях следует перезапустить настройку Wi-Fi с другого компьютера или смартфона.



Если пропустить этот процесс, всегда можно повторно настроить Wi-Fi после завершения начальной настройки, перейдя к меню System (Система) → Network (Сеть) → Run WiFi setup (Выполнить настройку Wi-Fi).

### Обновление встроенного программного обеспечения

В качестве последнего шага принтер Ultimaker 3 проверяет, установлена ли последняя версия встроенного программного обеспечения. В противном случае последняя версия встроенного программного обеспечения будет загружена из сети и установлена. Это займет несколько минут.

## 4.4 Установка программного обеспечения Ultimaker Cura

Для подготовки принтера Ultimaker 3 к 3D-печати рекомендуется использовать бесплатное программное обеспечение Ultimaker Cura. С его помощью даже новички могут с легкостью добиваться отличных результатов. А для опытных пользователей предусмотрено более 200 параметров, которые можно настраивать в соответствии с конкретными задачами.

Для принтера Ultimaker 3 необходимо использовать программное обеспечение Ultimaker Cura 2.3 или более позднюю версию. Рекомендуется всегда использовать последнюю стабильную версию.

### Системные требования

#### Совместимые платформы:

- Windows Vista или более поздняя версия (64-разрядная);
- Mac OSX 10.7 или более поздняя версия (64-разрядная);
- Linux Ubuntu 14.04, Fedora 23, OpenSuse 13.2, ArchLinux или более поздняя версия (64-разрядная).



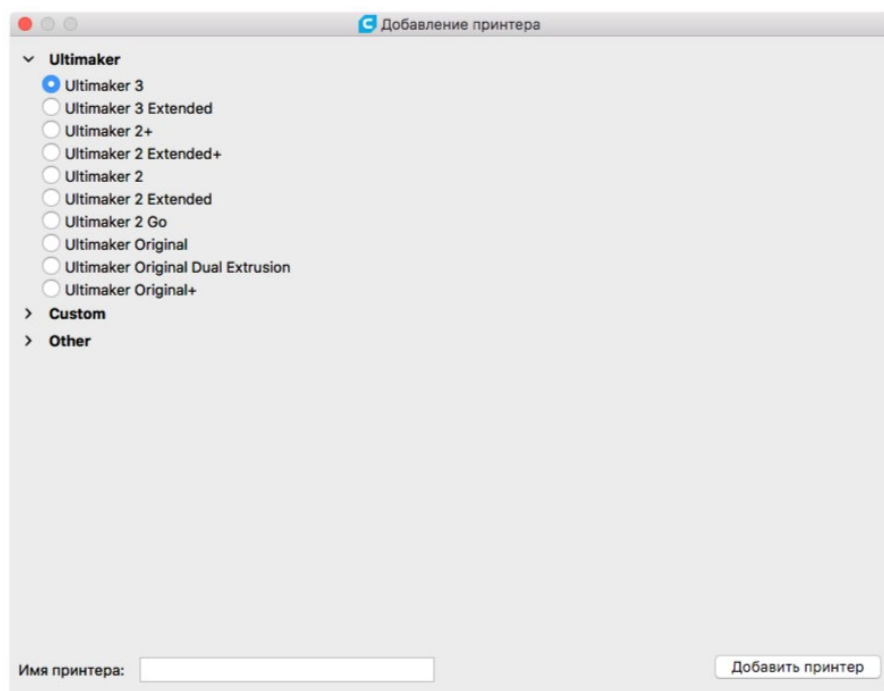
32-разрядные версии Windows поддерживаются только версиями до Cura 2.3.

#### Системные требования

- видеокарта, совместимая со стандартом OpenGL 2;
- Intel Core 2, AMD Athlon 64 или более новая модель;
- ОЗУ — не менее 4 ГБ (рекомендуется не менее 8 ГБ).

### Установка

Программное обеспечение Ultimaker Cura можно найти на странице [www.ultimaker.com/software](http://www.ultimaker.com/software). После загрузки откройте установочную программу и запустите мастер установки для завершения процесса установки. При первом открытии программного обеспечения Ultimaker Cura выберите свой 3D-принтер — Ultimaker 3 или Ultimaker 3 Extended. Дополнительная настройка не требуется, и можно сразу начать использовать Ultimaker Cura.



# 5. Эксплуатация

После установки можно приступить к печати с помощью принтера Ultimaker 3. В данной главе представлена информация об управлении и дисплее, материалах, программном обеспечении Ultimaker Cura, начале печати, удалении изделия и поддерживающего материала, смене материалов и экструдеров, а также о калибровке.

# 5.1 Управление и дисплей

## Управление

После включения питания с помощью выключателя питания на задней панели принтером Ultimaker 3 можно легко управлять посредством поворотной-нажимной кнопки в правой части дисплея. С помощью этой кнопки можно выполнять следующие действия:

- поворот для прокрутки меню или выбора параметра;
- нажатие для подтверждения выбора или действия.

При нажатии кнопки вы услышите звуковой сигнал, служащий для подтверждения действия. Мигание кнопки означает, что принтер Ultimaker 3 находится в режиме ожидания ввода данных пользователем.

## Дисплей и меню

На дисплее, расположенном на передней панели принтера Ultimaker 3, отображается вся необходимая информация для его настройки и эксплуатации. При первом включении принтера Ultimaker 3 вы пройдете пошаговую начальную настройку. При включении принтера Ultimaker 3 после первого использования сначала отображается логотип Ultimaker, после чего появляется главное меню. Главное меню содержит три опции: Print (Печать), Material/PrintCore (Материал/экструдер) и System (Система).

### **Print (Печать)**

Меню Print (Печать) позволяет выбрать печать, используя USB-накопитель. Во время печати это меню также позволяет, например, выполнять отладку печати и изменять параметры.

### **Material/PrintCore (Материал/экструдер)**

С помощью меню Material/PrintCore (Материал/экструдер) можно изменять, загружать и выгружать материалы и экструдеры. Кроме того, можно перемещать материал и вручную задавать температуру для каждого экструдера.

### **System (Система)**

Меню System (Система) содержит различные параметры, позволяющие управлять сетью, рабочим столом, печатающей головкой и освещением рамы, а также выполнять работы по техническому обслуживанию и диагностические тесты. Эти параметры меню особенно полезны при выполнении технического обслуживания принтера, а также при поиске и устранении неисправностей в его работе.

## 5.2 Материалы

### Совместимость материалов

Как упоминалось в главе 4.1 «Установка экструдеров», в комплект поставки принтера Ultimaker 3 входят два экструдера для модельного материала (AA) и один — для водорастворимого поддерживающего материала (BB). Экструдеры AA можно использовать для печати с помощью PLA, ABS, CPE, CPE+, нейлона, PC, TPU 95A, PP и Breakaway. Экструдер BB можно использовать для печати с помощью PVA.

Эта совместимость основывается на одноэкструдерной печати с помощью экструдера 0.4. Если используются экструдеры 0.25 или 0.8, совместимость несколько отличается. Ниже приведен обзор материалов с указанием экструдеров, с которыми их можно использовать.

	PLA	ABS	Nylon	CPE	CPE+	PC	TPU 95A	PP	PVA	Breakaway
Print core 0.25	✓	✓	✓	✓	✗	①	①	✓	✗	✗
Print core 0.4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Print core 0.8	✓	✓	✓	✓	①	①	✓	✓	✓	✗

✓ Officially supported    ① Experimental    ✗ Not supported

Приведенная ниже таблица содержит обзор возможных двухэкструдерных комбинаций материалов.

	PLA	ABS	Nylon	CPE	CPE+	PC	TPU 95A	PP	PVA	Breakaway
PLA	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✓	✓
ABS		✓	✗	✗	✗	✗	①	✗	①	✓
Nylon			①	✗	✗	✗	①	✗	✓	✓
CPE				✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓
CPE+					①	✗	✗	✗	①	✓
PC						①	①	✗	✗	①
TPU 95A							①	✗	①	①
PP								①	✗	✗
PVA									✗	✗
Breakaway										✗

✓ Officially supported    ① Experimental    ✗ Not supported

Хотя принтер Ultimaker 3 является системой, рассчитанной на работу с различными материалами, рекомендуется использовать с ним материал Ultimaker. Все материалы Ultimaker прошли обширные испытания и обладают оптимизированными профилями в программном обеспечении Ultimaker Cura, что гарантирует наилучшие результаты печати. Применение материалов Ultimaker также позволяет воспользоваться преимуществами системы обнаружения NFC. Катушки Ultimaker автоматически распознаются принтером Ultimaker 3, и эта информация может напрямую передаваться программному обеспечению Ultimaker Cura при подключении по сети. Это обеспечивает бесперебойное соединение между принтером и программным обеспечением Ultimaker Cura.

### Параметры печати

Для получения оптимальных результатов требуются различные настройки для каждого материала. Если для подготовки модели используется программное обеспечение Ultimaker Cura, эти настройки автоматически правильно устанавливаются в случае надлежащего выбора экструдеров и материалов.

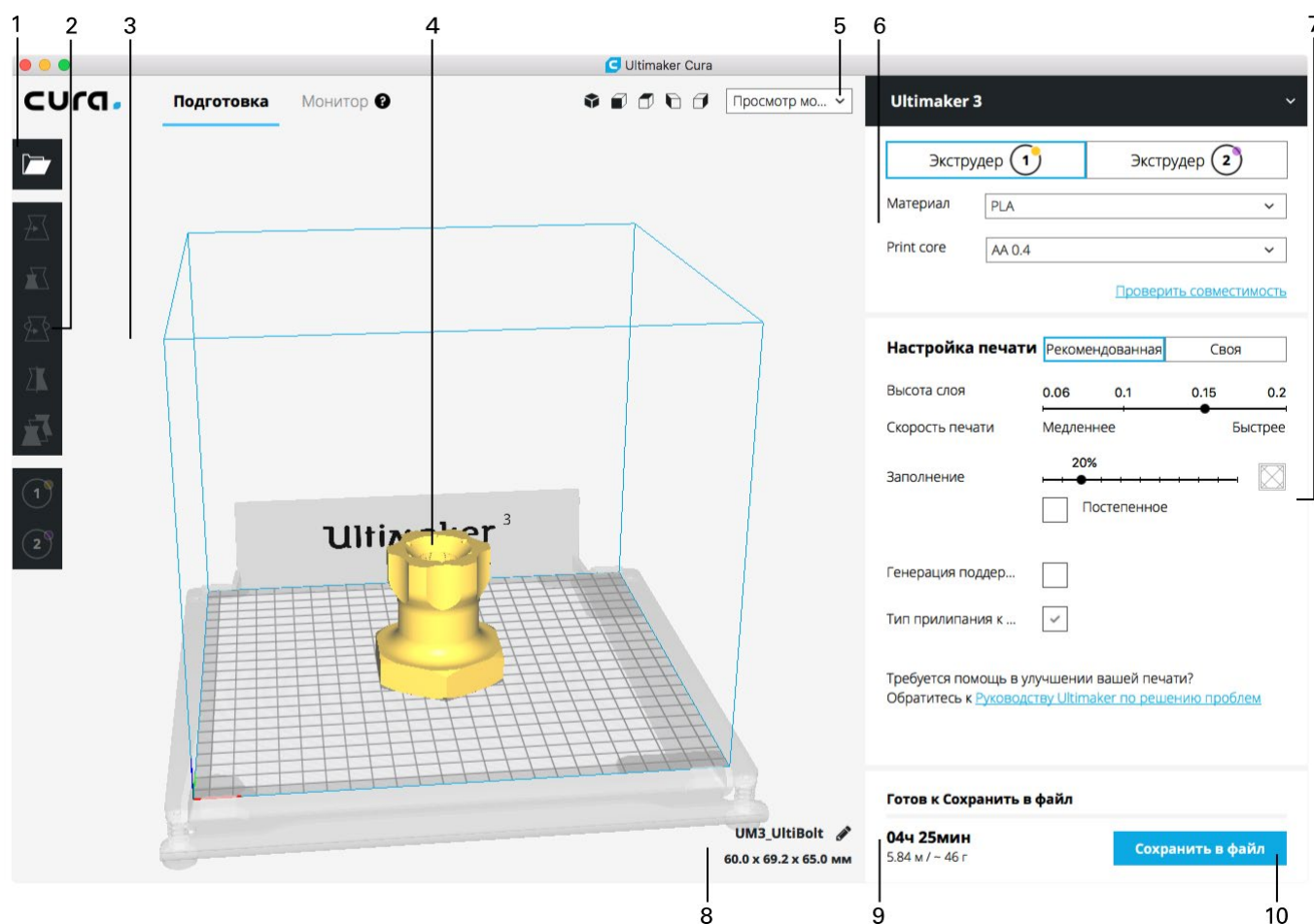
Для всех материалов, которые поддерживаются для печати на Ultimaker 3, перед началом печати также рекомендуется наносить на стеклянную плиту тонкий слой клея (используя клей-карандаш из набора принадлежностей) или клейкий лист. Это обеспечит надежное прилипание напечатанного изделия к стеклянной плите.

Для получения подробных инструкций по поводу настроек и способов приклеивания, применяемых для конкретных материалов, см. руководства по использованию материалов на веб-сайте [Ultimaker](#).

## 5.3 Подготовка печати с помощью Ultimaker Cura

### Интерфейс

После добавления принтера Ultimaker 3 в программное обеспечение Ultimaker Cura отображается главный интерфейс. Ниже приведен обзор интерфейса.



1. Открыть файл
2. Регулировочные инструменты
3. Непечатаемые области
4. 3D-модель
5. Режим просмотра
6. Конфигурация принтера, экструдера и материала
7. Настройка печати (рекомендуемый режим)
8. Информация о модели
9. Информация о задании печати (время печати и расход материала)
10. Сохранить в файл, на карту SD или печатать по сети

## Разделение модели на слои

Для разделение на слои модели в Ultimaker Cura выполните описанные ниже действия.

1. Загрузите модели, щелкнув значок с изображением папки («Открыть файл»).
2. На боковой панели (в правой части экрана) проверьте, правильно ли выбраны экструдеры и материалы.
3. При необходимости используйте регулировочные инструменты для размещения, масштабирования и вращения модели.
4. Выберите нужные настройки (толщина слоя / скорость печати, заполнение, поддержка и приклеивание к рабочему столу) в разделе Print Setup (Настройка печати).



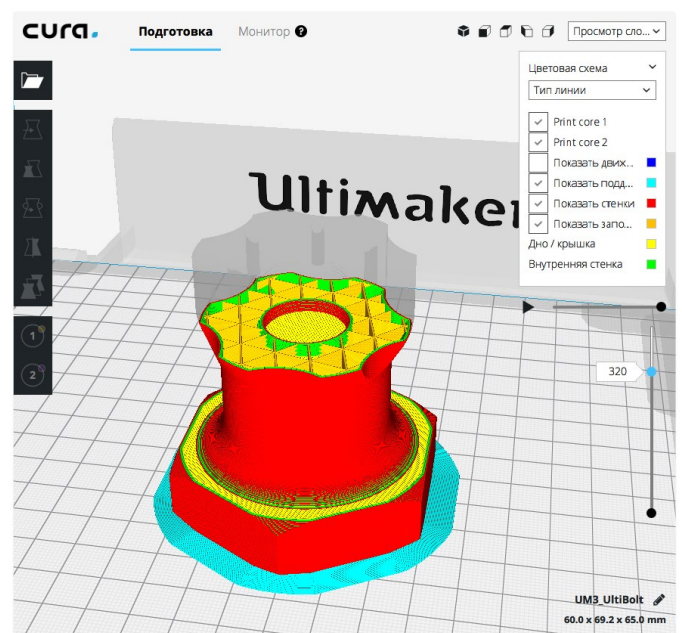
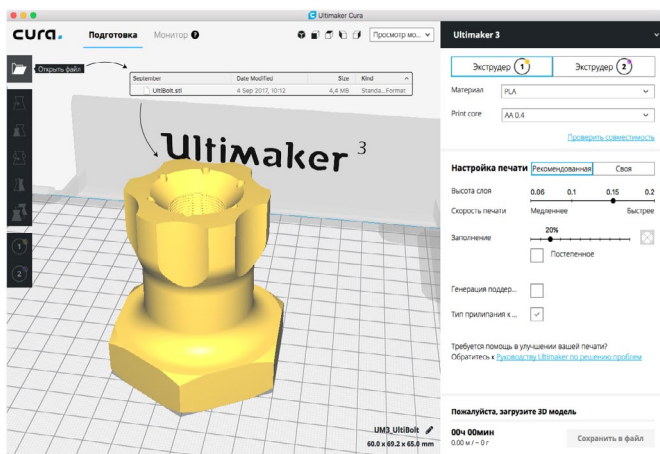
При печати с поддержкой у вас есть возможность выбрать экструдер, который будет использоваться для печати поддерживающей конструкции. Это позволяет печатать на принтере Ultimaker 3 модель с поддержкой из PVA или Breakaway.

5. Для просмотра результата применения выбранных настроек измените режим просмотра с Solid view (Просмотр модели) на Layer view (Послойный просмотр).
6. В правом нижнем углу выберите вариант Save to file (Сохранить в файл), Save to USB (Сохранить на USB) или Print over network (Печать по сети) в зависимости от способа печати.



Если вы создаете двухцветное изделие, вам нужно назначить модели цвета материалов и объединить модели перед завершением слоя.

Для получения дополнительных инструкций по использованию программного обеспечения Ultimaker Cura см. [руководство пользователя по работе с Ultimaker Cura](#) на нашем веб-сайте.



## 5.4 Начало печати

### Печать с помощью Cura Connect

В принтере Ultimaker 3 предусмотрена возможность печати по сети — через Wi-Fi или через Ethernet. Это можно осуществить с помощью функции Cura Connect в программном обеспечении Ultimaker Cura, когда принтер Ultimaker 3 и компьютер подключены к одной и той же сети.



Для использования Cura Connect необходима версия встроенного программного обеспечения принтера Ultimaker 3 не ниже 4.0.

Чтобы начать печать через Cura Connect, выполните описанные ниже действия.

1. Подключите принтер Ultimaker 3 к сети (если он еще не подключен) через Wi-Fi или Ethernet:
  - Wi-Fi: установите Wi-Fi, перейдя к меню System (Система) → Network (Сеть) → Run WiFi setup (Выполнить настройку Wi-Fi) и выполнив инструкции, приведенные на экране;
  - Ethernet: подсоедините сетевой кабель к гнезду на задней панели принтера Ultimaker 3.
2. Включите Wi-Fi или Ethernet в меню сети.
3. В Ultimaker Cura перейдите к меню Settings (Параметры) → Printers (Принтеры) → Manage printers (Управление принтерами).
4. Нажмите кнопку Connect via network (Подключиться через сеть).
5. Выберите данный принтер Ultimaker из отображенного списка принтеров и нажмите Connect (Подключиться). Теперь этот принтер является хостом Cura Connect.
6. Разделите 3D-модель на слои в Ultimaker Cura.
7. Нажмите Print over network (Печать по сети), чтобы начать печать.



Как только печать начнется, вы сможете контролировать ее выполнение, открыв вкладку Monitor (Монитор) в верхней части экрана в Ultimaker Cura. Это позволит вам следить за ходом печати и дистанционно управлять одним или несколькими принтерами Ultimaker 3.



При отправке на печать нескольких заданий Cura Connect автоматически добавляет их в очередь. Более подробное описание всех функций можно найти в [руководстве пользователя по работе с Cura Connect](#).

The screenshot displays the Cura Connect interface. At the top, there are tabs for 'Prepare' and 'Monitor'. The 'Monitor' tab is active, showing a live video feed of an Ultimaker 3 printer. On the right side, there is a 'Host' panel with the following information:

Host					
<b>Host</b>					
Extruder 1	206°C	205°C	Extruder 2	40°C	0°C
● PLA (Black)	AA 0.4	● PVA	BB 0.4		
Build plate				59.9°C	60°C
<b>Active print</b>					
Job Name	Robot_Support				
Printing Time	01:02:15				
Estimated time left	01:01:10				

At the bottom of the interface, there is a progress bar labeled 'Printing...' with a 2% completion indicator. Below the progress bar are two buttons: 'Pause' and 'Abort Print'.



## Печать с помощью USB

Если печать через сеть невозможна, файлы 3D-печати можно перенести на принтер Ultimaker 3 с помощью USB-накопителя.

1. Вставьте USB-накопитель в компьютер.
2. Разделите 3D-модель на слои в Ultimaker Cura. Убедитесь, что конфигурация экструдера и материала в Ultimaker Cura соответствует конфигурации, используемой в принтере Ultimaker 3.
3. Сохраните файл печати (.gcode) на USB-накопитель с помощью кнопки Save to removable drive (Сохранить на съемный носитель).
4. Извлеките USB-накопитель в Ultimaker Cura и выньте его из компьютера.
5. Вставьте USB-накопитель в USB-порт на принтере Ultimaker 3.
6. Перейдите в меню Print (Печать) и выберите файл для печати.



## Приложение Ultimaker 3

Принтер Ultimaker 3 позволяет печатать не только из программного обеспечения Ultimaker Cura или USB-накопителя, но и непосредственно со смартфона или планшета с помощью приложения Ultimaker 3. Приложение Ultimaker 3 можно загрузить из App Store или Google Play. Дополнительную информацию можно найти на странице [www.ultimaker.com/en/products/ultimaker-3-app](http://www.ultimaker.com/en/products/ultimaker-3-app).

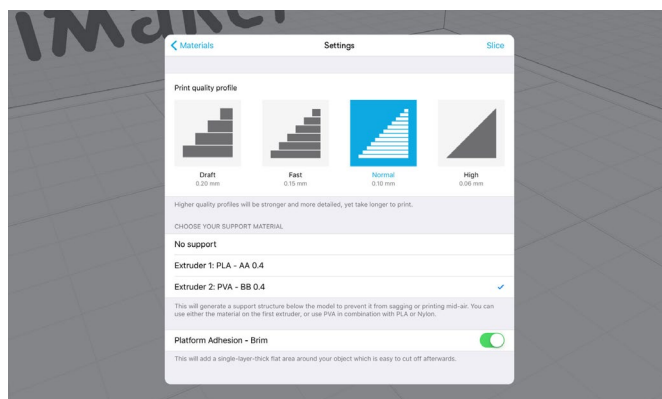
Чтобы напечатать модель через приложение Ultimaker 3, выполните следующие действия:

1. Установите подключение к принтеру Ultimaker 3, выбрав модель из списка, или вручную добавьте принтер с помощью IP-адреса.



При первом подключении к принтеру необходимо авторизовать подключение на принтере.

2. Выберите Start a new print (Начать новую печать).
3. Загрузите 3D-модель с устройства или YouMagine. Также можно напечатать модель Ultimaker Robot.
4. С помощью функции предварительного просмотра в 3D-режиме проверьте модель на рабочем столе, а затем выберите Print (Печать).
5. Проверьте конфигурацию материалов и выберите Next (Далее).
6. Выберите профиль качества печати и поддерживающий материал, а также активируйте нужную опцию для функции каймы.
7. Разделите модель на слои, выбрав кнопку Slice (Разделить на слои).
8. Начните печать, выбрав Start print (Начать печать).



## 5.5 Удаление изделия

После завершения задания 3D-печати готовое изделие необходимо снять с рабочего стола. Это можно сделать несколькими способами в зависимости от того, таким образом изделие приклеено к рабочему столу.

### Подождите, пока изделие остынет

Если печать выполнялась непосредственно на стеклянной плите без использования клея и если рабочий стол не был слишком плотно выровнен, изделие можно легко удалить, когда оно остынет. Просто дайте рабочему столу и изделию остыть после печати. При охлаждении материал сокращается, поэтому изделие можно легко снять с рабочего стола.

### Использование лопатки

Если изделие не удается снять с рабочего стола после охлаждения, можно сделать это с помощью лопатки. Подсуньте лопатку под изделие и приложите небольшое усилие, чтобы удалить его.



Снимите стеклянную плиту с принтера во избежание повреждений в зажимах рабочего стола.



### Использование воды

Если ни один из вышеописанных способов не эффективен, удалите изделие с помощью воды. Снимите стеклянную плиту и изделие с принтера Ultimaker 3. Будьте осторожны, чтобы не обжечься, если стеклянная плита все еще горячая. Пустите струю холодной водопроводной воды на заднюю сторону плиты, чтобы быстро охладить ее. Материал изделия сожмется в большей степени, чем при обычном охлаждении. После охлаждения изделие можно отделить.

Если на стеклянную плиту был нанесен клей, направьте струю теплой воды на пластину со стороны изделия, чтобы растворить клей. Когда клей растворится, будет легче снять изделие. Если использовался материал PVA, поместите стеклянную плиту и изделие в воду, чтобы растворить PVA. Этот облегчит удаление изделия.

## 5.6 Удаление поддерживающего материала

### Растворение поддержки из PVA

Поддерживающие конструкции из PVA можно удалить путем растворения PVA в воде. Эта операция занимает несколько часов и не оставляет следов.

#### 1. Погрузите изделие в воду.

Если изделие с PVA погрузить в воду, PVA будет медленно растворяться. Этот процесс можно ускорить с помощью следующих средств:

- *Теплая вода.* Использование теплой воды сокращает время растворения. Если в качестве модельного материала используется PLA, убедитесь, что температура воды не превышает 35° C, чтобы избежать повреждения PLA. Запрещается использовать воду с температурой выше 50° C во избежание риска обваривания.
- *Перемешивание.* Используйте перемешивание или проточную воду, чтобы сократить время растворения. Использование струи воды позволяет быстрее растворить PVA (в некоторых случаях на это уходит до трех часов в зависимости от количества использованного поддерживающего материала).
- *Плоскогубцы.* Процесс растворения PVA можно ускорить, поместив изделие в воду примерно на 10 минут, а затем удалив большую часть поддержки плоскогубцами. После этого изделие нужно снова опустить в воду, чтобы растворить оставшиеся части из PVA. Когда поддержки из PVA полностью растворятся, промойте изделие водой, чтобы удалить остатки материала.

#### 2. Промойте водой

Когда поддержки из PVA полностью растворятся, промойте изделие водой, чтобы удалить остатки PVA.

#### 3. Дайте изделию высохнуть

Дайте изделию полностью высохнуть и при необходимости дополнительно выполните последующую обработку модельного материала.

#### 4. Утилизация сточных вод

PVA является биоразлагаемым материалом, и в большинстве случаев утилизация использованной воды не представляет трудностей. Тем не менее мы рекомендуем свериться с действующими местными правилами для получения более конкретных указаний. Воду можно сливать в канализацию, при условии что канализационная сеть соединена с установкой очистки сточных вод. После слива откройте кран с горячей водой примерно на 30 секунд, чтобы удалить остатки воды, насыщенной PVA, и избежать проблем с засорением труб в дальнейшем.

Можно повторно использовать воду для нескольких изделий, однако при этом время растворения может увеличиться. При повторном использовании вода становится насыщенной растворенным ранее PVA, поэтому для достижения максимально быстрого результата рекомендуется использовать пресную воду.



## Удаление поддержки из Breakaway

Изделия, полученные с использованием Ultimaker Breakaway в качестве поддерживающего материала, требуют последующей обработки для удаления поддерживающих конструкций. Этого можно достичь отделением поддерживающих конструкций от модельного материала.

### 1. Оторвите внутреннюю поддерживающую конструкцию

Начните с удаления стенки поддерживающей конструкции с помощью захватных плоскогубцев. Это позволяет быстро оторвать большую часть внутренней поддерживающей конструкции.

### 2. Отделите поддержку из Breakaway от модельного материала

После удаления большей части поддерживающей конструкции оставшиеся части можно отделить от модельного материала. Используя кусачки, захватите поддержку из Breakaway за уголок и постарайтесь осторожно подсунуть кусачки под низ и загнуть материал вверх. Повторите это для нескольких уголков, так чтобы отделить поддержку от модели по углам. Затем оторвите поддержку из Breakaway от модели.

### 3. Снимите остатки поддержки с модели

Иногда после отделения поддержки из Breakaway от модельного материала на модели остается последний слой поддерживающего материала. В таком случае снимите его с помощью плоскогубцев, начиная с отделившегося края. Все остатки можно удалить с модели с помощью пинцета.



## 5.7 Смена материалов и экструдеров

### Смена материалов

Смену материалов в принтере Ultimaker 3 можно с легкостью выполнять из меню, используя соответствующую процедуру. Помимо смены материалов также можно просто загружать или выгружать материал.



Перед вставкой материалов убедитесь, что установлены совместимые экструдеры.

1. Перейдите в меню Material/PrintCore (Материал/экструдер) → Material [x] (Материал [x])g Change (Изменить).
2. Подождите, пока экструдер разогреется, и переместите материал в обратном направлении.
3. Извлеките материал из питателя и держателя катушки.
4. Поместите новый материал на держатель катушки и подождите, пока принтер Ultimaker 3 не обнаружит его.



Если используется материал стороннего производителя, его можно выбрать вручную.

5. Вставьте материал в питатель и просовывайте его, пока питатель не захватит его.
6. Убедитесь, что материал вставлен в питатель, нажав кнопку на передней панели принтера Ultimaker 3.
7. После перемещения материала в направлении подачи подождите, пока он выдавится из печатающей головки, а затем нажмите кнопку.

### Смена экструдеров

Смену экструдеров в принтере Ultimaker 3 можно с легкостью выполнять из меню, используя соответствующую процедуру. Помимо смены экструдера также можно просто загружать или выгружать экструдер.

1. Перейдите в меню Material/PrintCore (Материал/экструдер) → PrintCore [x] (Экструдер [x]) → Change (Изменить).
2. Подождите, пока экструдер разогреется, переместите материал в обратном направлении и снова дайте экструдеру остыть.
3. Откройте кронштейн вентилятора печатающей головки.
4. Осторожно извлеките экструдер, сжав рычаги и выдвинув его из печатающей головки.



Не касайтесь микросхемы на задней стороне экструдера.

5. Вставьте новый экструдер в печатающую головку.

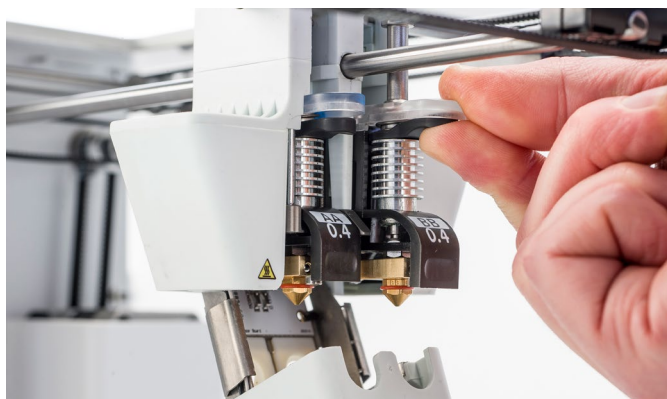


Чтобы экструдер беспрепятственно выходил из печатающей головки и входил в нее, необходимо, чтобы во время удаления или установки он находился в строго вертикальном положении.

6. Закройте кронштейн вентилятора печатающей головки.
7. Подождите, пока принтер Ultimaker 3 не загрузит материал в печатающую головку, и снова дайте ему остыть.



Невозможно одновременно поменять материал и экструдер. Если вам нужно поменять и то, и другое, нужно сначала выгрузить материал, затем заменить экструдер, после чего загрузить новый материал.





## 5.8 Калибровка

### Выравнивание рабочего стола

При использовании принтера Ultimaker 3 необходимо периодически калибровать рабочий стол для обеспечения хорошего приклеивания к нему изделия. При чрезмерном расстоянии между соплами и рабочим столом изделие не прилипнет к стеклянной плите должным образом. С другой стороны, если сопла находятся слишком близко к рабочему столу, это может препятствовать выдавливанию материала из сопел.

В принтере Ultimaker 3 предусмотрены два способа калибровки рабочего стола: активное выравнивание и выравнивание вручную. Активное выравнивание является предпочтительным вариантом, так как при этом исключаются погрешности, связанные с человеческим фактором.



Если вы собираетесь калибровать рабочий стол, убедитесь, что на соплах нет пластика и стеклянная плита чистая, так как в противном случае возможно неточное выравнивание.

#### Активное выравнивание

При активном выравнивании принтер Ultimaker 3 измеряет расстояние между кончиком сопла и рабочим столом в нескольких точках. Эти положения сохраняются в памяти принтера, поэтому во время печати первого слоя он может скорректировать погрешности уровня рабочего стола. Это достигается незначительным перемещением рабочего стола вверх или вниз во время печати.

Чтобы начать активное выравнивание:

1. Перейдите в меню System (Система) → Build plate (Рабочий стол) → Active leveling (Активное выравнивание).
2. Подождите, пока принтер не закончит процедуру выравнивания. Это занимает пару минут.



Не касайтесь принтера Ultimaker 3 во время выполнения процедуры активного выравнивания. Это может повлиять на результаты измерений.

#### Выравнивание вручную

Если неровность рабочего стола слишком велика и ее невозможно откорректировать активным выравниванием, можно использовать выравнивание вручную.

1. Перейдите в меню System (Система) → Build plate (Рабочий стол) → Active leveling (Выравнивание вручную).
2. Подождите, пока принтер Ultimaker 3 выполнит процедуру возврата в исходное положение, и продолжайте, когда печатающая головка будет находиться посередине в задней части рабочего стола.
3. Вращайте кнопку на передней панели, пока не будет достигнуто расстояние между первым соплом и рабочим столом около 1 мм. Убедитесь, что сопло находится близко к рабочему столу, но не касается его.
4. Приблизительно отрегулируйте уровень рабочего стола в передней части с помощью передней левой и передней правой гаек с накаткой. Здесь снова должно быть расстояние около 1 мм между соплом и рабочим столом.
5. Поместите калибровочную карту между соплом и рабочим столом, когда печатающая головка будет находиться посередине в задней части рабочего стола.



Не толкайте рабочий стол в процессе точной настройки с помощью калибровочной карты. Это приведет к неточностям настройки.

6. Проверните гайку с накаткой посередине в задней части до ощущения легкого трения при перемещении карты.
7. Нажмите Continue (Продолжить). Печатающая головка переместится ко второй точке.
8. Повторите шаги 5 (размещение калибровочной карты) и 6 (регулировка уровня рабочего стола).
9. Повторно нажмите Continue (Продолжить). Печатающая головка перемещается к третьей точке.
10. Повторите шаги 5 (размещение калибровочной карты) и 6 (регулировка уровня рабочего стола).



После калибровки рабочего стола относительно первого сопла нужно также выровнять его относительно второго сопла, чтобы обеспечить правильную установку высоты обоих сопел. Для этого нужно только установить правильную высоту с помощью калибровочной карты.

1. Поместите калибровочную карту между вторым соплом и рабочим столом.
2. Вращайте кнопку на передней панели принтера Ultimaker 3 до касания калибровочной карты и выполните точную настройку до ощущения легкого трения или сопротивления при перемещении карты.



Расстояние между нижней частью нагреваемой платформы и верхней частью стола должно всегда составлять 14 мм для предотвращения ошибок во время активного выравнивания.

### Частота выравнивания

После выполнения выравнивания рабочего стола на дисплее принтера Ultimaker 3 отобразится запрос: как часто нужно выполнять выравнивание? Можно выбрать из таких вариантов:

- Every day (Ежедневно);
- Every week (Еженедельно);
- After startup (После запуска);
- Never (Никогда);
- Automatic (Автоматически; частота определяется принтером исходя из времени печати).

Настройку частоты выравнивания можно в любой момент изменить, перейдя в меню System (Система) → Build plate (Рабочий стол) → Frequency (Частота).

## Калибровка смещения по осям XY

Помимо смещения по вертикали необходимо также сохранить расстояние по горизонтали между соплами в направлениях X и Y. Экструдеры, входящие в комплект поставки принтера Ultimaker 3, уже откалиброваны, однако если принтер обнаружит новую комбинацию, вам будет нужно сначала выполнить калибровку смещения по осям XY. Эту калибровку нужно выполнить только один раз, после чего соответствующая информация сохраняется в принтере. Правильная калибровка смещения по осям XY обеспечивает надлежащее выравнивание двух цветов или материалов.



Для выполнения калибровки вам понадобится лист для калибровки по осям XY, который можно найти в наборе принадлежностей или загрузить [здесь](#).

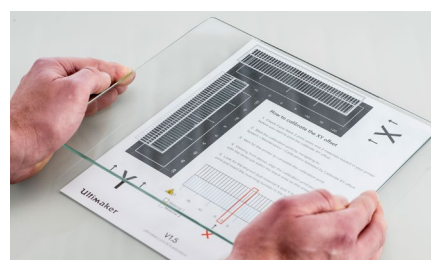
Перед началом калибровки убедитесь, что установлены 2 экструдера и материалы.

To start the calibration:

1. Перейдите в меню System (Система) → Maintenance (Техническое обслуживание) → Calibration (Калибровка) → Calibrate XY offset (Калибровка смещения по осям XY).
2. После этого принтер Ultimaker 3 напечатает конструкцию в виде сетки на рабочем столе. Подождите до завершения печати.
3. После того как принтер Ultimaker 3 остынет, снимите с него стеклянную плиту и поместите ее на лист для калибровки по осям XY. Убедитесь, что напечатанная сетка точно помещается на двух прямоугольниках на листе.
4. Найдите совмещенные линии на напечатанной сетке X и посмотрите, какое число им соответствует. Введите это число в качестве значения смещения по оси X на принтере Ultimaker 3.
5. Найдите совмещенные линии на напечатанной сетке Y и посмотрите, какое число им соответствует. Введите это число в качестве значения смещения по оси Y на принтере Ultimaker 3.



Важно, чтобы изделие для калибровки смещения по осям XY хорошо прилипло к рабочему столу и не обнаруживало признаков недостаточной экструзии. В противном случае рекомендуется повторно создать калибровочное изделие.

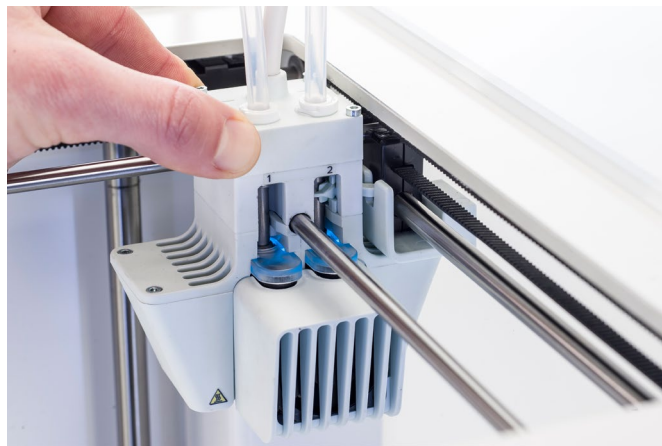


## Калибровка переключателя подъема

Секция переключения служит для включения подъема и опускания второго экструдера. Для успешной двухэкструдерной печати важно, чтобы функция переключения хорошо работала. Принтер Ultimaker 3 поставляется с откалиброванным переключателем подъема, но калибровку можно также выполнить вручную.

Чтобы выполнить калибровку секции переключения:

1. Перейдите в меню System (Система) → Maintenance (Техническое обслуживание) → Calibration (Калибровка) → Calibrate lift switch (Калибровка переключателя подъема).
2. Переместите переключатель подъема сбоку печатающей головки по направлению к себе.
3. Переместите печатающую головку таким образом, чтобы переключатель подъема вошел в секцию переключения.
4. Подождите, пока печатающая головка перейдет в исходное положение, и проверьте работу переключателя подъема.
5. Переключатель подъема выполнил опускание и поднятие экструдера? Если да, нажмите Yes (Да), чтобы завершить калибровку. Если нет, нажмите No (Нет), чтобы повторно выполнить калибровку.





## 6. Техническое обслуживание

Для бесперебойной работы принтера Ultimaker 3 необходимо надлежащее техническое обслуживание. В данной главе приведены важнейшие рекомендации по техническому обслуживанию. Внимательно ознакомьтесь с ними для получения наилучших результатов при использовании принтера Ultimaker 3.

## 6.1 Обновление встроенного программного обеспечения

Время от времени выходят новые версии встроенного программного обеспечения принтера Ultimaker 3. Чтобы принтер Ultimaker 3 мог использовать новейшие функции, рекомендуется регулярно обновлять встроенное программное обеспечение. Это можно сделать непосредственно на принтере Ultimaker 3 (если он подключен к сети) или через USB.

### Обновление на принтере

Чтобы обновить встроенное программное обеспечение по сети, выполните описанные ниже действия.

1. Подключите принтер к сети через Wi-Fi или Ethernet.
2. Перейдите в меню System (Система) → Maintenance (Техническое обслуживание) → Update firmware (Обновить встроенное программное обеспечение).
3. Выберите «стабильную» версию.

Принтер Ultimaker 3 загрузит последнюю версию встроенного программного обеспечения из сети и установит ее. Это займет несколько минут.

### Обновление через USB

Встроенное программное обеспечение также можно обновить без активного подключения к сети, выполнив следующие шаги:

1. Загрузите файлы нового встроенного программного обеспечения со страницы [www.ultimaker.com/firmware](http://www.ultimaker.com/firmware).
2. Скопируйте файлы встроенного программного обеспечения на USB-накопитель.



Не распаковывайте файлы после загрузки, а скопируйте их непосредственно на USB-накопитель.

3. Вставьте USB-накопитель в USB-порт на принтере Ultimaker 3.
4. Перейдите в меню System (Система) → Maintenance (Техническое обслуживание) → Update firmware (Обновить встроенное программное обеспечение).
5. Если на USB-накопителе есть файл встроенного программного обеспечения, принтер Ultimaker 3 обнаружит его. Выберите этот файл, чтобы начать обновление встроенного программного обеспечения.

## 6.2 Хранение материалов и обращение с ними

Если вы пользуетесь несколькими катушками с материалом или не используете материал для печати, крайне важно обеспечить правильное хранение. Неправильное хранение может отрицательно повлиять на качество материала и его пригодность к обработке.

Для обеспечения оптимального состояния материалов необходимо хранить их:

- в сухом прохладном месте;
- в месте, защищенном от прямых солнечных лучей;
- в герметичной упаковке многоразового использования.

Оптимальная температура хранения PLA, нейлона, CPE, CPE+, PC, TPU 95A, PP и Breakaway составляет от  $-20$  до  $+30^{\circ}\text{C}$ . Для ABS рекомендуемая температура составляет от  $15$  до  $25^{\circ}\text{C}$ , а для PVA — от  $0$  до  $30^{\circ}\text{C}$ . Кроме того, рекомендуемая относительная влажность для хранения PVA, TPU 95A, PP и Breakaway должна быть ниже  $50\%$ . Если подвергать эти материалы воздействию более высоких уровней влажности, это может отрицательно повлиять на их качество.

Материал можно хранить в герметичной упаковке многоразового использования с влагопоглотителем (силикагель). В случае PVA рекомендуется класть катушку в герметичную упаковку многоразового использования с влагопоглотителем сразу после печати, чтобы свести к минимуму поглощение влаги.

## 6.3 Maintenance schedule

To keep your Ultimaker 3 in optimal condition we recommend the following maintenance schedule, based on 1,500 printing hours per year:

Каждый месяц	Каждые 3 месяца	Каждый год
Очистка принтера Смазывание осей	Проверка осей на отсутствие люфта. Проверка натяжения коротких ремней. Проверка наличия остатков на переднем вентиляторе печатающей головки. Проверка качества силиконовой крышки сопел. Смазывание ходового винта двигателя оси Z. Очистка экструдеров.	Очистка питателей и замена трубок Боудена



Если принтер используется интенсивнее, рекомендуется чаще выполнять его техническое обслуживание, чтобы обеспечить оптимальные результаты печати.

## 6.4 Очистка принтера

Для обеспечения оптимальных результатов печати важно содержать принтер Ultimaker 3 в чистоте во время эксплуатации. Поэтому рекомендуется использовать принтер Ultimaker 3 не в запыленном помещении, а также удалять из него мелкие фрагменты материала. Кроме того, некоторые детали принтера Ultimaker 3 могут требовать более регулярной очистки.

### Очистка стеклянной плиты

После печати на стеклянной плите может скопиться избыточное количество прилипшего клея. Это может привести к образованию неровной поверхности изделия. Удаление изделия также может снизить качество адгезии слоя клея, поэтому рекомендуется регулярно чистить стеклянную плиту и повторно наносить клей.

Перед началом новой печати обязательно проверьте состояние поверхности стеклянной плиты. Не реже чем раз в месяц выполняйте тщательную очистку стола в таком порядке:

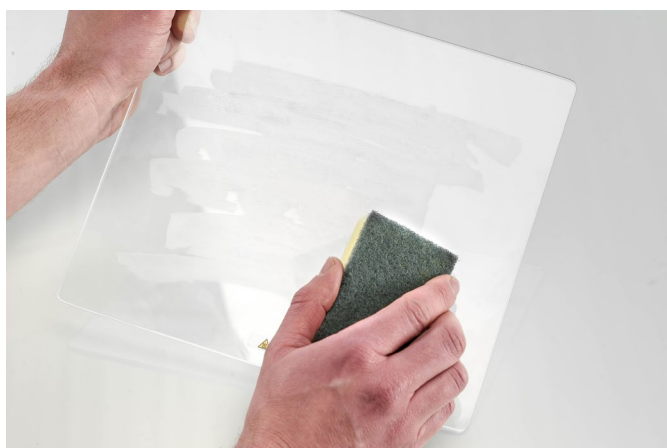


Убедитесь, что принтер Ultimaker 3 выключен, а рабочий стол остыл.

1. Вручную переместите рабочий стол в нижнюю часть принтера Ultimaker 3.
2. Откройте зажимы рабочего стола в передней части, продвиньте стеклянную плиту вперед и снимите ее с принтера.
3. Удалите слой клея с помощью теплой воды и губки. При необходимости можно также использовать мыло или моющее средство.
4. Вытрите стеклянную плиту насухо чистой тканью.
5. Положите стеклянную плиту на нагреваемую платформу наклейкой с предупреждающим знаком кверху. Убедитесь, что она защелкнулась в зажимах рабочего стола сзади, и закройте зажимы рабочего стола в передней части, чтобы зафиксировать ее.



Если не закрыть зажимы рабочего стола, принтер Ultimaker 3 может быть поврежден при подъеме рабочего стола.



## Очистка сопел

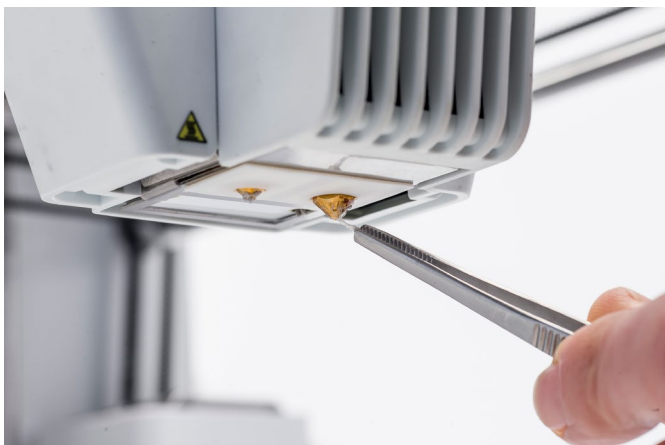
Во время работы принтера Ultimaker 3 материал может прилипнуть к соплам. Хотя это не приведет к повреждению принтера, рекомендуется поддерживать сопла в чистоте, чтобы добиться наилучших результатов печати.

Перед началом печати нового изделия обязательно проверьте состояние сопел. Как минимум раз в месяц следует снимать пластик с внешней части сопел в следующем порядке:

1. На принтере Ultimaker 3 перейдите в меню Material/PrintCore (Материал/экструдер) → PrintCore 1 (Экструдер 1) → Set temperature (Задать температуру). Вращая регулятор, установите температуру на 150° C. Повторите это действие для экструдера 2 и убедитесь, что экструдер опущен.
2. Подождите, пока пластик на внешней части размягчится. Когда сопла нагреются, осторожно снимите материал с помощью пинцета.



Не прикасайтесь к соплам и будьте осторожны во время очистки, так как они нагреваются.



## Очистка питателей и трубок Бодена

После многих часов печати, а также при истирании материала мелкие частицы пластиковых нитей накапливаются в питателе. Они могут попадать в трубки Бодена или экструдеры, тем самым ухудшая качество печати.

Следует чистить питатели и трубки Бодена не реже чем раз в месяц или после возникновения проблем с истиранием пластиковой нити.

### Очистка питателей

1. Чтобы удалить материал, перейдите в меню Material/PrintCore (Материал/экструдер) → Material [x] (Материал [x]) → Unload (Выгрузить). После этого выключите принтер.
2. Продуйте питатель, чтобы удалить частицы пластиковой нити. При необходимости используйте для этого воздушную струю или компрессор.



### Clean the Bowden tubes

Частицы, накопившиеся в трубках Боудена, могут препятствовать ровному движению пластиковой нити или смешиванию цветов. Чтобы очистить трубки Боудена, нужно извлечь их из принтера.

1. Чтобы удалить материал, перейдите в меню Material/PrintCore (Материал/экструдер) → Material [x] (Материал [x]) → Unload (Выгрузить). После этого выключите принтер.
2. Поместите печатающую головку в правый передний угол.
3. Ногтями удалите стяжные зажимы с переходной втулки трубки на печатающей головке и питателях.
4. Нажмите на переходную втулку трубки в печатающей головке и одновременно вытяните трубку Боудена из печатающей головки вертикально вверх. Повторите эти действия для питателя.



Кабельные зажимы, удерживающие вторую трубку Боудена на кабеле печатающей головки, не нужно снимать — можно оставить их на месте.

5. Отрежьте небольшой кусочек губки или скомкайте кусочек ткани.
6. Вставьте его в конец питателя трубки Боудена и протолкните в трубку как можно дальше с помощью пластиковой нити. Прodelайте это для обеих трубок Боудена, используя для каждой из них чистый кусочек губки или ткани.



Для наиболее эффективной очистки трубки необходимо, чтобы кусочек губки или ткани плотно входил в трубку Боудена. Помните, что слишком большой кусок будет трудно протолкнуть.

7. Вставьте трубку Боудена в питатель, нажав на переходную втулку трубки в питателе и протолкнув трубку Боудена как можно дальше. Закрепите трубку стяжным зажимом. Повторите эту процедуру для другой трубки Боудена.



Обратите внимание на ориентацию первой трубки Боудена, которая полностью извлечена из принтера. Одна сторона расточена для облегчения введения пластиковой нити; этой стороной ее следует вставлять в питатель.

8. Вставьте трубку Боудена в печатающую головку, нажав на переходную втулку трубки в печатающей головке и протолкнув трубку Боудена как можно дальше. Закрепите трубку стяжным зажимом. Повторите эту процедуру для другой трубки Боудена.



## Внутренняя часть принтера

Внутри принтера могут скапливаться мелкие фрагменты материала, такие как первичные капли. Их можно удалить из внутренней части принтера с помощью ткани или пылесоса. Обратите особое внимание на участок вокруг концевого выключателя по оси Z, поскольку наличие посторонних предметов в этом месте может привести к проблемам с печатью.



Если оставить на нижней панели более крупные предметы, это может привести к ошибкам, поскольку они будут препятствовать правильному возврату рабочего стола в исходное положение.

## 6.5 Смазывание осей

Чтобы обеспечить плавное перемещение печатающей головки и консольной платформы оси Z, рекомендуется периодически смазывать оси. Если оси нуждаются в смазке, это проявляется на изделиях в виде небольших гребней на поверхностях. Смазывайте оси машинным маслом как минимум раз в месяц.

Флакон с машинным маслом входит в набор принадлежностей принтера Ultimaker 3. Это масло предназначено специально для гладких осей принтера Ultimaker 3. Используйте только машинное масло, входящее в комплект поставки, так как использование других видов масла или смазки Magnalube может повредить покрытие осей, что отрицательно скажется на рабочих характеристиках принтера Ultimaker 3.

### Оси X и Y

Нанесите небольшую каплю машинного масла на каждую из осей X и Y, а также на оба вала печатающей головки. Вручную проведите печатающую головку вокруг, чтобы равномерно распределить масло.



Не наносите на оси слишком много масла, так как падение капель с осей на стеклянную плит может отрицательно повлиять на адгезию. В случае попадания масляной капли на стекло необходимо тщательно очистить его перед печатью.

### Оси Z

Нанесите небольшую каплю машинного масла на каждую из осей Z. В меню Ultimaker перейдите к пункту System (Система) → Build plate (Рабочий стол). Выберите Raise (Поднять), а затем Lower (Опустить), чтобы переместить рабочий стол вверх и вниз для равномерного распределения масла.





## 6.6 Проверка осей на отсутствие люфта

Четыре оси X и Y зафиксированы с помощью шкивов. Однако со временем натяжение ремней одного или нескольких шкивов может немного ослабеть, что может отрицательно повлиять на их выравнивание. В таком случае может иметь место люфт на оси X и/или Y, что может стать причиной проблем с качеством печати.

Рекомендуется проверять оси на отсутствие люфта не реже, чем раз в три месяца.

Начните с правой оси X. Поместите печатающую головку в левый задний угол принтера, чтобы она не мешала. Одной рукой возьмите раму Ultimaker 3, а другой — крепко удерживайте правую ось X. Попробуйте подвигать ось вперед и назад; не бойтесь приложить чрезмерную силу.

Повторите эту процедуру для других осей. Каждый раз обязательно перемещайте печатающую головку в противоположную сторону.



Оси вообще не должны двигаться. Если одна из осей двигается, можно услышать постукивание, вызванное тем, что шкивы ударяются о раму. В этом случае рекомендуется откалибровать печатающую головку. Указания по поводу соответствующей процедуры можно найти на [веб-сайте Ultimaker](#).

## 6.7 Проверка натяжения коротких ремней

Поддержание правильного натяжения коротких ремней необходимо для обеспечения хорошего качества печати. Короткие ремни осуществляют передачу движения от двигателей осей X и Y к печатающей головке. Если ремни слишком ослаблены, перемещение печатающей головки может быть неточным. Это может привести к неточностям печати.

Со временем ремни могут ослабеть. Рекомендуется проверять натяжение коротких ремней не реже чем раз в три месяца.

Потяните два коротких ремня, чтобы проверить их натяжение. Они должны слегка резонировать, как гитарная струна. Должно быть невозможно сжать ремень, прижав его части друг к другу. Кроме того, натяжение обоих ремней должно быть одинаковым.

Чтобы восстановить натяжение, выполните описанные ниже действия:

1. Ослабьте крепление двигателя оси Y, используя шестигранную отвертку, чтобы ослабить четыре болта, удерживающие двигатель оси Y на левой панели. Не вынимайте болты, но нужно, чтобы двигатель мог перемещаться вверх и вниз.
2. Крепко нажмите на двигатель одной рукой. Это обеспечит максимальное натяжение короткого ремня.
3. Продолжая нажимать на двигатель, затяните четыре болта двигателя оси Y в порядке крест-накрест. Сначала затяните верхний левый болт, затем нижний правый, нижний левый и под конец — верхний правый. Это гарантирует, что двигатель будет прикреплен прямо.
4. Повторите вышеуказанные действия для двигателя оси X, прикрепленного к задней панели. После этого снова проверьте натяжение обоих ремней.



## 6.8 Проверка наличия загрязнений на переднем вентиляторе печатающей головки

Передний вентилятор служит для охлаждения экструдеров во время печати. Это предотвращает распространение тепла от сопла на слишком большую высоту.

Вентилятор захватывает воздух перед печатающей головкой и направляет его к экструдерам. Иногда во время печати потоком воздуха в вентилятор засасывает тонкие фрагменты пластиковой нити. Если они накопятся в вентиляторе, то могут препятствовать его работе.

Для проверки состояния переднего вентилятора сначала осторожно откройте кронштейн переднего вентилятора. Подуйте на передний вентилятор, чтобы убедиться, что он плавно вращается. Если передний вентилятор вообще не движется или резко останавливается, тщательно удалите с него все посторонние предметы с помощью пинцета.



Перед выполнением этой проверки убедитесь, что экструдеры полностью остыли и принтер выключен.

Если после удаления видимых остатков пластиковой нити вентилятор все равно не вращается, его следует заменить.

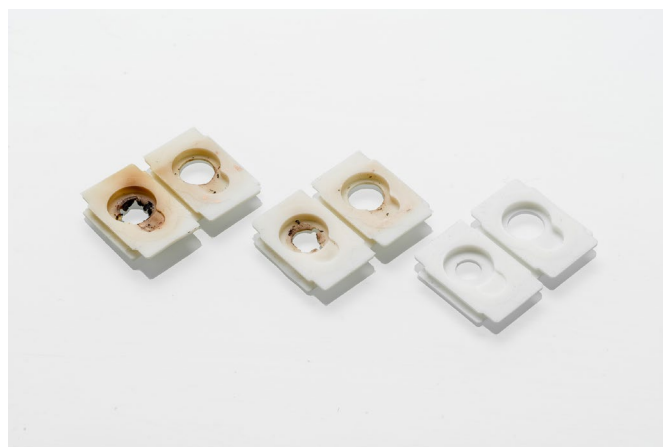


## 6.9 Проверка качества силиконовой крышки сопел

Силиконовая крышка защищает экструдеры от холодного воздушного потока, идущего от вентиляторов, что способствует поддержанию стабильной температуры экструдеров во время печати. Крышка также помогает предотвратить обратный поток материала в печатающую головку в случае неполадок при печати.

Силиконовая крышка может со временем износиться из-за высокой температуры сопел. Рекомендуется проверять качество силиконовой крышки не реже, чем раз в три месяца.

Осмотрите нижнюю часть печатающей головки, чтобы проверить, все ли отверстия, в которые входят сопла, имеют круглую форму и обеспечивает ли крышка надежное уплотнение. Также осторожно откройте кронштейн вентилятора, чтобы осмотреть обратную сторону силиконовой крышки сопел.



На рисунке показаны примеры износа крышки. Крышку, расположенную слева, заменить необходимо, а крышку в центре — рекомендуется. Крышка, находящаяся справа, имеет идеальное состояние и не нуждается в замене. Указания по замене силиконовой крышки сопел можно найти на [веб-сайте Ultimaker](#).

## 6.10 Смазывание ходового винта двигателя оси Z

Ходовой винт соединен с двигателем оси Z и служит для управления перемещением консольной платформы оси Z. Для обеспечения плавного перемещения консольной платформы оси Z рекомендуется периодически наносить на ходовой винт смазку Magnalube.

Со временем может потребоваться повторное нанесение смазки Magnalube для поддержания последовательного и точного движения консольной платформы оси Z. Тюбик со смазкой Magnalube входит в набор принадлежностей принтера Ultimaker 3.

1. Переместите рабочий стол в нижнюю часть принтера Ultimaker 3.
2. Нанесите небольшое количество смазки Magnalube на ходовой винт двигателя оси Z.
3. В меню Ultimaker перейдите к пункту System (Система) → Build plate (Рабочий стол).
4. Выберите Raise (Поднять), а затем Lower (Опустить), чтобы переместить рабочий стол вверх и вниз для равномерного распределения смазки Magnalube.



Не наносите смазку Magnalube на гладкие оси, так как это может отрицательно повлиять на работу принтера Ultimaker 3.



## 6.11 Очистка экструдеров

Регулярное техническое обслуживание экструдера BB должно выполняться раз в три месяца. Самым эффективным способом очистки экструдера BB принтера Ultimaker 3 от засорения является использование чистящей пластиковой нити Ultimaker. Чистящую пластиковую нить Ultimaker можно найти в наборе принадлежностей принтера, но, если у вас ее нет, можно вместо нее использовать нить из PLA.

Чистящую пластиковую нить можно использовать для очистки экструдера принтера Ultimaker 3 путем горячего и холодного вытягивания. Горячее вытягивание используется для извлечения самых больших кусков грязи или нагара из экструдера и особенно необходимо в случае засорения экструдера. С помощью холодного вытягивания можно извлечь оставшиеся мелкие частицы, обеспечив полную чистоту экструдера.

### Подготовка

1. Перейдите в меню System (Система) → Maintenance (Техническое обслуживание) → PrintCore cleaning (Очистка экструдера), чтобы начать процедуру очистки.



Печатающая головка для подготовки переместится в правый передний угол.

2. Выберите экструдер, который нужно очистить: 1 или 2.
3. Выберите материал, который будет использоваться для очистки: чистящая пластиковая нить Ultimaker или пластиковая нить PLA.
4. Прежде чем продолжить процедуру в меню, внимательно прочитайте приведенные здесь инструкции, чтобы правильно выполнить дальнейшие действия. Подтвердите, чтобы продолжить.
5. Подождите, пока принтер нагреет экструдер и втянет пластиковую нить, пока ее конец не будет виден в трубке Боудена.



Если материал не втягивается, существует вероятность, что он истерся и застрял в питателе. В этом случае необходимо удалить материал вручную, как описано в разделе, посвященном поиску и устранению неисправностей, на [веб-сайте Ultimaker](#).

6. Удалите трубку Боудена из печатающей головки. Сначала снимите стяжной зажим, а затем нажмите на переходную втулку трубки, одновременно потянув трубку Боудена вверх, из печатающей головки. Подтвердите, чтобы продолжить.



## Горячее вытягивание

1. Вставьте пластиковую нить (чистящую пластиковую нить Ultimaker 3 или PLA) в печатающую головку, пока не почувствуете сопротивление.
2. Удерживая пластиковую нить плоскогубцами, осторожно приложите к материалу давление в течение приблизительно 1 секунды, чтобы он выдавился из сопла, или до упора.



Необходимо использовать плоскогубцы, чтобы не травмировать руки в случае разлома материала.



Приложить к материалу слишком большое давление практически невозможно.

3. Вытяните чистящую пластиковую нить Ultimaker 3 быстрым сильным рывком.



4. Отрежьте кончик пластиковой нити, которую вы только что вытянули.
5. Проверьте цвет и форму кончика пластиковой нити и сравните его с изображением, приведенным ниже. Цель состоит в получении чистого кончика нити.



6. Повторяйте эту процедуру до тех пор, пока на кончике чистящей нити больше не останется изношенного материала. Кончик нити должен выглядеть чистым, как на примере справа.
7. Когда кончик пластиковой нити будет чистым, вручную пропустите некоторое количество нити через экструдер с помощью плоскогубцев и снова выньте. Подтвердите, чтобы продолжить.



## Холодное вытягивание

1. Вставьте пластиковую нить в печатающую головку вручную, пока не почувствуете сопротивление.
2. Удерживая пластиковую нить плоскогубцами, осторожно приложите к материалу давление, пока он не выдавится из сопла. Подтвердите, чтобы продолжить.
3. Поддерживайте давление на пластиковую нить с помощью плоскогубцев до тех пор, пока индикатор выполнения не дойдет до завершения.
4. Отпустите пластиковую нить и дождитесь, пока экструдер остынет.
5. Удерживая пластиковую нить плоскогубцами, вытяните ее быстрым сильным рывком.



6. Осмотрите кончик пластиковой нити: он должен быть чистым и иметь коническую форму, как на примере справа.

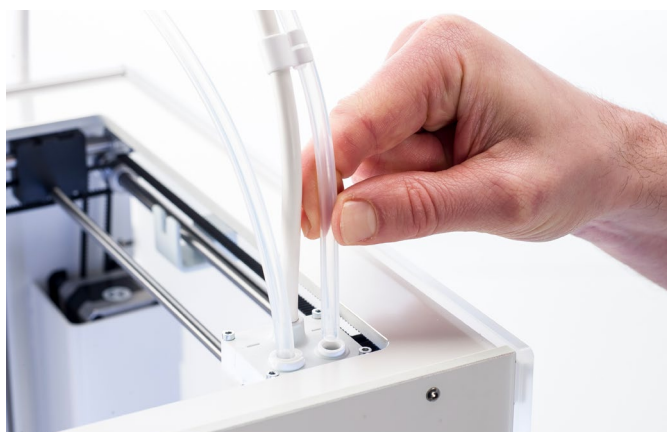


Если кончик пластиковой нити не окажется чистым, вернитесь к процедуре горячего или холодного вытягивания и повторите действия по очистке.



## Повторная сборка

1. Повторно вставьте трубку Боудена в печатающую головку и закрепите стяжным зажимом. При этом поддерживайте давление на трубку Боудена. Подтвердите, чтобы продолжить.
2. Подождите, пока принтер Ultimaker 3 завершит процедуру очистки.



## 6.12 Очистка питателей и замена трубок Боудена

### Clean the feeders

Питатели служат для продвижения пластиковой нити в печатающую головку. Чтобы гарантировать экструдирование абсолютно правильного количества материала, необходимо, чтобы передаточные механизмы питателей могли поворачиваться беспрепятственно.

После многих часов печати, а также при истирании материала существует вероятность того, что в питателе накапливаются мелкие частицы пластиковой нити. Помимо выдувания частиц, производимого раз в месяц, рекомендуется также чистить внутреннюю часть питателей по прошествии года печати. Для это питатели нужно снять с принтера.



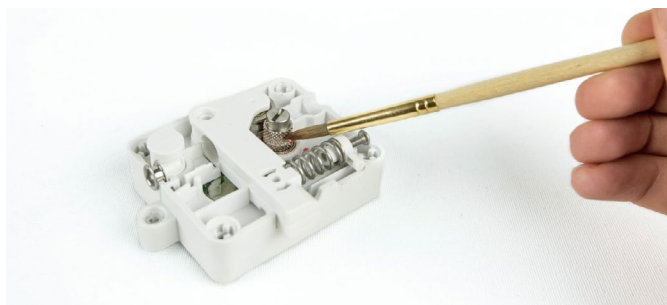
Также рекомендуется по истечении каждого года работы заменять трубки Боудена. При очистке питателей следуйте инструкциям, чтобы одновременно заменить трубки Боудена.

Нижеследующие шаги нужно выполнить для питателей 1 и 2:

1. Чтобы удалить материал, перейдите в меню Material/PrintCore (Материал/экструдер) → Material [x] (Материал [x]) → Unload (Выгрузить). После этого выключите принтер.
2. Снимите стяжной зажим с трубки Боудена со стороны питателя, нажмите на переходную втулку трубки и вытяните трубку Боудена из питателя вверх.
3. Уменьшите натяжение питателя, поворачивая болт в его верхней части, пока индикатор не достигнет самой высокой отметки.
4. Используя шестигранную отвертку, отпустите два болта, крепящие питатель к задней панели, и сдвиньте питатель назад с принтера.



5. Откройте питатель, выкрутив четыре болта, которые удерживают части корпуса вместе. Положите обе половины перед собой, убедившись, что все детали находятся в задней части питателя.
6. С помощью чистой ткани или ватного тампона удалите все частицы пластиковой нити из деталей питателя. Для очистки рифленого колеса используйте кисточку или старую зубную щетку. Также очистите маленькое зубчатое колесо, прикрепленное к двигателю питателя.
7. Нанесите небольшое количество смазки Magnalube на зубчатое колесо, прикрепленное к двигателю питателя. Не нужно ее распределять; питатель сделает это автоматически при повороте.
8. Снова соберите питатель, поместив переднюю часть на заднюю и убедившись, что все детали по-прежнему находятся на месте. Вставьте четыре болта и затяните их в порядке крест-накрест, начиная с верхнего левого угла.
9. Поместите питатель обратно на принтер.
10. Вставьте трубку Боудена в питатель, нажав на переходную втулку трубки в питателе и протолкнув трубку Боудена как можно дальше. Закрепите трубку стяжным зажимом.
11. Сбросьте натяжение питателя, поворачивая болт в его верхней части, пока индикатор не достигнет средней отметки.



## Замена трубок Боудена

Через трубки Боудена пластиковая нить идет от питателей к печатающей головке.

Если через трубку Боудена продвигать неправильно отрезанную или истертую пластиковую нить, она может поцарапать или повредить внутреннюю поверхность трубки. Если это случится, пластиковая нить больше не сможет беспрепятственно продвигаться к печатающей головке. Это может привести к недостаточной экструзии или другим проблемам с качеством печати.

После многократного снятия трубки Боудена переходная втулка трубки может износиться. Если это произойдет, переходная втулка трубки больше не будет плотно держаться на трубке Боудена. В таком случае трубка Боудена будет двигаться вверх и вниз во время печати, что может отрицательно повлиять на качество печати.

В случае необратимого повреждения трубок Боудена их необходимо заменить. Для обеспечения оптимального качества печати рекомендуется ежегодно заменять трубки Боудена.

### Разборка

1. Чтобы удалить материал, перейдите в меню Material/PrintCore (Материал/экструдер) → Material [x] (Материал [x]) → Unload (Выгрузить). После этого выключите принтер.
2. Поместите печатающую головку в правый передний угол.
3. Ногтями удалите стяжные зажимы с переходной втулки трубки на печатающей головке и питателях.
4. Нажмите на переходную втулку трубки в печатающей головке и одновременно вытяните трубку Боудена из печатающей головки вертикально вверх. Повторите эти действия для питателя.
5. При удалении трубки Боудена из экструдера 2 (справа) ослабьте четыре кабельных зажима на трубке Боудена, чтобы полностью удалить ее.



### Повторная сборка

1. Возьмите новую трубку Боудена и обратите внимание на то, что она имеет две различные стороны. Стороной, которая расточена, трубку следует вставлять в питатель. Это облегчает введение пластиковой нити в трубку Боудена. Плоской стороной трубку следует вставлять в печатающую головку.
2. Вставьте трубку Боудена в питатель, нажав на переходную втулку трубки в питателе и протолкнув трубку Боудена как можно дальше. Закрепите трубку стяжным зажимом.
3. Вставьте трубку Боудена в печатающую головку, нажав на переходную втулку трубки в печатающей головке и протолкнув трубку Боудена как можно дальше. Закрепите трубку стяжным зажимом.
4. При замене трубки Боудена из экструдера 2 (справа) зацеплите кабельные зажимы на трубке Боудена. Равномерно распределите зажимы по трубке Боудена.



# 7. Поиск и устранение неисправностей

Существуют некоторые проблемы, характерные для принтера Ultimaker 3, которые могут возникнуть в процессе его эксплуатации. При обнаружении одной из перечисленных проблем вы можете самостоятельно ее диагностировать и устранить, используя приведенную ниже информацию.

## 7.1 Сообщения об ошибках

Ниже приведен список наиболее распространенных сообщений об ошибках, которые могут отображаться на дисплее принтера Ultimaker 3. Для получения дополнительной информации об устранении неисправностей, с которыми связаны сообщения об ошибках, перейдите на страницу с описанием соответствующей ошибки на веб-сайте Ultimaker.

- Возникла неустановленная ошибка. Перезапустите принтер или перейдите на страницу [ultimaker.com/ER11](http://ultimaker.com/ER11).
- Ошибка макс. темп-ры экструдера {display\_hotend\_nr}. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER12](http://ultimaker.com/ER12).
- Ошибка мин. темп-ры экструдера {display\_hotend\_nr}. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER13](http://ultimaker.com/ER13).
- Ошибка макс. темп-ры датчика рабочего стола. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER14](http://ultimaker.com/ER14).
- Ошибка нагревателя экструдера {display\_hotend\_nr}. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER15](http://ultimaker.com/ER15).
- Залипание по оси Z либо поломка концевого выключателя. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER16](http://ultimaker.com/ER16).
- Залипание по оси X или Y либо поломка концевого выключателя. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER17](http://ultimaker.com/ER17).
- Возникла ошибка связи с печатающей головкой. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER18](http://ultimaker.com/ER18).
- Возникла ошибка связи I2C. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER19](http://ultimaker.com/ER19).
- Возникла ошибка предохранительной цепи. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER20](http://ultimaker.com/ER20).
- Возникла ошибка датчика в печатающей головке. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER21](http://ultimaker.com/ER21).
- Сбой активной коррекции выравнивания. Выровняйте вручную рабочий стол или перейдите на страницу [ultimaker.com/ER22](http://ultimaker.com/ER22).
- Указана неправильная температура печати. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER23](http://ultimaker.com/ER23).
- Указана неправильная температура рабочего стола. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER24](http://ultimaker.com/ER24).
- Не удалось обновить контроллер движения. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER25](http://ultimaker.com/ER25).
- Указанное задание печати не подходит для этого принтера. Перейдите на страницу [ultimaker.com/ER26](http://ultimaker.com/ER26).

Если в процессе эксплуатации принтера появится сообщение об ошибке, которого нет в данном списке, перейдите на [веб-сайт Ultimaker](http://ultimaker.com) для получения дополнительной информации.

## 7.2 Поиск и устранение неисправностей в работе экструдера

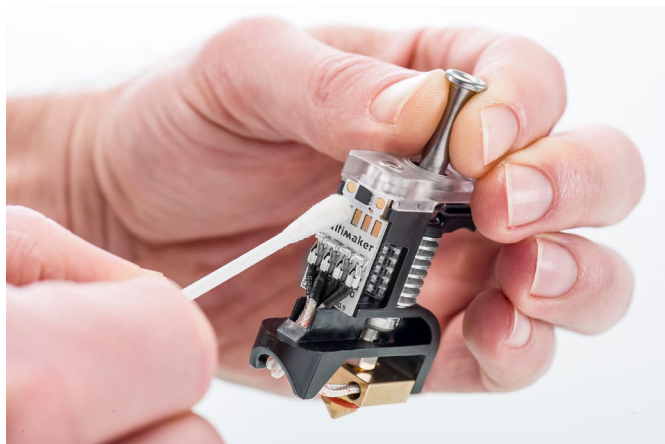
### Засорение экструдера

Если в течение минимум 10 минут из экструдера не выходит материал, это может указывать на засорение экструдера из-за загрязнения или нагара. В таком случае экструдер следует очистить путем горячего и холодного вытягивания.

Самым эффективным способом очистки экструдера принтера Ultimaker 3 от засорения является использование чистящей пластиковой нити Ultimaker. Если у вас нет чистящей пластиковой нити Ultimaker, можно вместо нее использовать нить из PLA. Подробные указания приведены в главе 6.11 «Очистка экструдеров».

### Экструдер не распознан

Если экструдер не распознан принтером Ultimaker 3, появляется соответствующее сообщение. Причиной этого в основном являются грязные точки контакта на микросхеме, находящейся на задней стороне экструдера. Если это произойдет, очистите точки контакта ватной палочкой, смоченной небольшим количеством спирта.



## 7.3 Проблемы с качеством печати

### Модель не прилипает к рабочему столу

В случае проблем с прилипанием изделия к рабочему столу можно принять следующие меры:

- Убедитесь, что были использованы правильные настройки материала и способ приклеивания (см. главу 5.2 «Материалы»).
- Повторно откалибруйте рабочий стол вручную, а затем выполните активное выравнивание (см. главу 5.8 «Калибровка»).
- Проверьте настройки Ultimaker Cura, которые использовались, и попробуйте выполнить печать с использованием одного из стандартных профилей Ultimaker Cura.

### Истирание PVA

Истирание могут вызывать различные причины; в случае материала PVA это может быть неправильное обращение с материалом или хранение. Во избежание проблем с печатью следует хранить PVA и использовать для печати в условиях низкой влажности. Рекомендуемые уровни влажности — до 50% для хранения и до 55% при печати. Также рекомендуется поддерживать во время печати температуру окружающей среды до 28° C. Этих значений влажности и температуры легко достичь в стандартном офисном помещении с кондиционированием воздуха.



Если наблюдается истирание материала PVA питателем, это может быть вызвано тремя основными причинами.

- **Неправильное хранение PVA** — это материал, который относительно легко поглощает влагу, поэтому необходимо хранить его в правильных условиях (герметичная упаковка многоразового использования, уровень влажности ниже 50%). Если материал PVA поглотит слишком много влаги, он станет мягким и податливым, а иногда даже липким. Это может вызвать проблемы в работе питателя, поскольку он, возможно, больше не сможет правильно направлять PVA.
- **Покрытие налетом трубки Боудена** Трубка Боудена может покрыться налетом изнутри вследствие неправильных условий печати (в основном из-за повышенной влажности). В случае слишком высокой влажности окружающей среды (выше 55%) и температуры (выше 28° C) при печати перемещение PVA по трубке Боудена может быть затруднено. Эту проблему можно решить, очистив и тщательно высушив трубку Боудена
- **Засорение экструдера** Из-за повышенной влажности качество PVA может со временем снизиться, что может привести к засорению экструдера. В результате пластиковая нить больше не сможет беспрепятственно продвигаться, что приведет к ее истиранию в питателе. В таком случае следует очистить экструдер в соответствии с процедурой, описанной в главе 6.11 «Очистка экструдеров».

Дополнительную информацию о решении проблем истирания можно найти на [этой странице](#).

## Недостаточная экструзия

В простейшем виде недостаточная экструзия проявляется как неспособность принтера обеспечить подачу нужного количества материала. Можно говорить о недостаточной экструзии принтера Ultimaker 3, если некоторые слои отсутствуют, наблюдаются очень тонкие слои или слои со случайно расположенными точками и отверстиями.



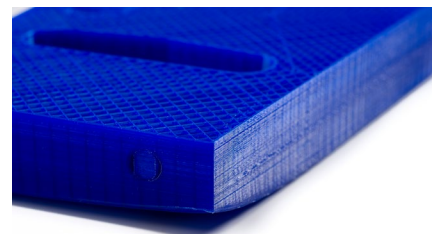
Недостаточная экструзия может возникать по нескольким причинам:

- использование низкокачественного материала или неправильных настроек материала;
- неправильно задано натяжение питателя;
- трение в трубке Боудена;
- мелкие частицы материала в питателе или трубке Боудена;
- частичное засорение экструдера.

В случае недостаточной экструзии принтера Ultimaker 3 рекомендуется ознакомиться с подробными инструкциями по устранению неисправностей на [этой странице](#).

## Деформация

Деформация возникает из-за усадки материала во время 3D-печати, что заставляет углы изделия подниматься и отсоединяться от рабочего стола. Во время печати пластик сначала слегка расширяется, но по мере остывания уменьшается в объеме. Слишком сильное сжатие материала приводит к отгибанию краев изделия от рабочего стола.



Если наблюдается деформация материала, проверьте, выполнены ли следующие условия:

- правильно выполнено выравнивание рабочего стола (предпочтительно — активное выравнивание);
- нанесен тонкий слой клея на стеклянную плиту;
- используются правильные настройки температуры;
- используется один из стандартных профилей Ultimaker Cura.

Более подробные инструкции по устранению этой проблемы см. на [веб-сайте Ultimaker](#).

