



РУКОВОДСТВО

по эксплуатации 3D принтера

UNI 250 rev2



Прежде чем запустить 3D принтер UNI, внимательно изучите данное руководство!

Содержание

Техника безопасности	3
Словарь терминов	4
Комплектация и описание 3Д принтера	4
Первый запуск	5
Калибровка и настройка стола	5
Загрузка пластика	6
Дополнительные функции	7
Программное обеспечение	8
Полезные ссылки	10

Техника безопасности и гарантия

1. При работе на 3D-принтере не допускается расположение рабочего места в помещениях без наличия естественной или искусственной вентиляции.
2. Для защиты пластика от прямых солнечных лучей должны предусматриваться солнцезащитные устройства (шторы, пленка с металлизированным покрытием, регулируемые жалюзи с вертикальными панелями и др.).
3. В помещении для работы с 3D принтером необходимо проводить систематическое проветривание после окончания работ.
4. Запрещается снимать защитные устройства с оборудования и работать без них, а также трогать нагретые элементы устройства.
5. Запрещается перемещать и переносить 3D принтер во время печати.
6. Запрещается любое физическое вмешательство во время работы 3D принтера, за исключением экстренной остановки печати или аварийного выключения.
7. Запрещается класть предметы на или в 3D принтер.
8. Наладку, запуск и обслуживание 3D принтера может выполнять только обученный специалист.
9. Запрещено хранить используемые в работе химические жидкости в, на или рядом с 3D принтером.
10. Рекомендуются использовать пластики, имеющие сертификаты безопасности во избежание отравления продуктами, входящими в их состав.
11. Используйте для питания сеть 220В 50Гц с подключением через сетевой фильтр, при этом следует обеспечить наличие заземления в сети питания. Рекомендуются использовать стабилизатор напряжения.
12. Следует избегать попадания влаги на 3D принтер, прикосновений к элементам принтера влажными руками во избежание поражения электрическим током.
13. Не используйте принтер, если он имеет механические повреждения, либо видимые повреждения электрических кабелей.
14. Не храните и не эксплуатируйте 3D-принтер в условиях пыли и сильной загазованности.
15. Не приближайтесь к принтеру с длинными локами одежды, длинными распущенными волосами, наушниками и другими свободно свисающими предметами во избежание их попадания в движущиеся и вращающиеся элементы принтера.
16. При включенном питании запрещается извлекать кабель питания из принтера или розетки. Предварительно отключите питание переключателем устройства над разъемом.
17. Запрещается нагревать экструдер свыше 310°C, платформу – свыше 120°C
18. Ремонт электрического оборудования должен осуществляться специалистом в уполномоченном сервисном центре. Ремонт, выполненный сторонними лицами, приводит к потере гарантии на принтер.
19. Во время работы не касайтесь вентиляторов принтера во избежание физических травм и повреждений механизмов устройства.
20. Перед выполнением проверки, очистки или смены деталей принтера следует полностью отключить электропитание устройства от источника тока.
21. Прежде чем разбирать любые элементы 3D принтера, следует отключить электропитание на входе.
22. Каждый принтер предназначен для использования только с «родными» комплектующими. Запрещается заменять их другими, поскольку это может привести к перегреву и представлять угрозу безопасности.
23. Перед отключением принтера от сети питания следует убедиться, что ранее нагретые элементы остыли до приемлемых температур: экструдер – не выше 50 °С, нагреваемая платформа – не выше 60 °С
24. Запрещается вынимать изготовленную деталь до остывания нагревательной платформы во избежание порчи ее поверхности.
25. Гарантия не распространяется на расходные материалы: вентиляторы, сопла, нагревательную платформу, фитинги, трубки и прочие детали, требующие периодической замены.
26. Производитель не несет ответственности за порчу имущества, ухудшения здоровья, финансовые и любые другие негативные последствия в следствии нарушения правил эксплуатации и техники безопасности, а также использования некачественных расходных материалов.

Словарь терминов

Стол, платформа - часто используемый термин для обозначения области 3D-принтера, на котором печатаются 3D-объекты. Как правило имеет подогрев для обеспечения лучшей адгезии («прилипания») прутка к столу.

Экструдер, хотенд – обобщенное название устройства в 3D принтере, включающее в себя: механизм подачи прутка пластика, радиатор охлаждения с вентилятором, термобарьер, нагревательный блок, нагреватель, датчик температуры, сопло и как правило вентилятор обдува печатаемой модели.

Филамент, пруток – расходный материал, которым 3D принтер производит послойную печать. Это пруток пластика, имеющий диаметр 1,75мм и скрученный в катушки для удобства использования. Филамент для 3D принтеров производится из различного сырья и может состоять из обычных типов пластика (такие как PLA и ABS), а так же из нейлона, поликарбоната, углеродного волокна, полипропилена и других полимеров. Разные пластики требуют разных условий печати – температуры стола и хотенда, наличие или отсутствие обдува модели и термокамеры. Для каждого пластика смотрите характеристики указанные производителем.

Сопло – это специальная насадка вкрученная в нагревательном блоке экструдера, через отверстие которого нагретый пластик выдавливается на печатную платформу. Сопла отличаются формой, материалом изготовления и диаметром отверстия. Самым распространенным является сопло размером 0,4мм.

Комплектация и описание 3D принтера

В комплект стандартной поставки 3D принтера UNI 250 rev2 входит:

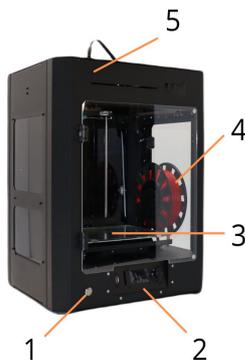
1. 3D принтер UNI – 1 шт.
2. Шнур питания 220В – 1 шт.
3. USB Flash накопитель – 1 шт.
4. Стеклопечатная платформа – 1 шт.
5. Зажим печатной платформы – 4 шт.
6. Запасное сопло – 1 шт.
7. 3D клей для печатной платформы – 1 шт.
8. Катушка пластика – 1 шт.
9. Руководство по эксплуатации – 1 шт.
10. Паспорт 3D принтера – 1 шт.

3D принтер UNI 250 rev2 поставляется готовым к эксплуатации. Для начала печати необходимо произвести первоначальную настройку и запуск согласно данной инструкции (см. Первый запуск и эксплуатация).

Выбирая материал для печати учитывайте следующие характеристики принтера UNI 250 rev2:

1. Диаметр используемого филамента - 1,75мм
2. Максимально допустимая температура стола - 120 градусов цельсия
3. Максимальная температура нагрева хотенда – до 310 градусов цельсия
4. Принтер имеет пассивную термокамеру и обдув печатаемой модели.
5. Стандартная катушка пластика, устанавливаемая внутри корпуса - 1 кг. Для использования больших катушек предусмотрено место для установки на задней и боковой стенке принтера (необходимо напечатать держатель!)

1. Кнопка включения
2. Панель управления
3. Подогреваемая платформа
4. Катушка пластика
5. Экструдер



Первый запуск и эксплуатация

После получения 3Д принтера в транспортной компании необходимо произвести следующие действия (в указанной последовательности):

1. Аккуратно распакуйте принтер, осмотрите его и убедитесь в отсутствии поврежденных элементов конструкции.
2. Извлеките из принтера катушку пластика, пакет с USB флешкой, зажимами для стекла, проводом питания и прочими комплектующими.
3. Аккуратно удалите пленку с акриловых панелей принтера.
4. Установите принтер на горизонтальное основание, позволяющее надежно и безопасно использовать 3Д принтер.
5. Установите на стол 3Д принтера стекло из комплекта и зажмите по 4-м углам зажимами (если оно не установлено с завода).
6. Убедитесь, что кнопка питания 220В установлена в положение «0». Подключите принтер в сеть при помощи кабеля, входящего в комплект поставки.
7. Перед включением принтера убедитесь, что отсутствуют мешающие работе устройства транспортировочные фиксирующие стяжки, и прочие элементы.
8. Включите принтер, нажав и удерживая кнопку питания в течении примерно 1-1,5 секунд.
9. Произведите калибровку печатающей платформы согласно инструкции.

Калибровка и настройка стола

Для успешной и качественной печати необходимо обеспечить правильное положение плоскости стола по отношению к хотенду 3Д принтера.

С завода платформа уже настроена и на принтере проводилась тестовая печать, НО в следствии транспортировки настройки могут сбиться, поэтому ее нужно ОБЯЗАТЕЛЬНО сделать перед первой печатью.

В принтере UNI 250 rev2 реализовано несколько механизмов настройки управления плоскостью стола:

1. Настройка области печати по оси Z (функция автоматического расчета реального расстояния от сопла до платформы стола)
2. Калибровка плоскости стола по 4 точкам.
3. Подстройка расстояния между столом и соплом во время печати (baby stepping)

Так как область печати по оси Z была настроена на заводе, проводить ее повторную настройку не нужно. После транспортировки - производится только калибровка плоскости стола.

1. Калибровка плоскости печатной платформы

У стола принтера есть 4 регулировочных барашка, посредством вращения которых можно регулировать положение платформы. Тут пригодится бумажка из комплекта, либо любая другая тонкая глянцевая страничка из журнала например.

ВНИМАНИЕ! Ни в коем случае не допускайте сильных перепадов положений между ними – можно повредить сам нагревающий элемент стола, поэтому настройку нужно производить согласно этой инструкции!

Для запуска функции калибровки плоскости стола необходимо нажать на энкодер (джойстик управления) один раз для входа в главное меню. Перейти к разделу «**настройки**» (покручивая джойстик) и еще раз нажать. Выбрать «**калибровка стола**» и следовать инструкции на экране.

Стол следует отрегулировать так, чтобы бумажка проходила между столом и соплом во всех 4х точках одинаково легко, но в то же время с некоторым усилием. Производить калибровку стола можно, либо предварительно нагрев стол и сопло, либо не делая этого. Но если Вы калибруете стол «на холодную» – необходимо убедиться что на кончике сопла отсутствует застывший пластик, так как он будет мешать правильной настройке!

Как же работает функция калибровки плоскости стола?

Принтер произведет парковку всех осей. Поднимет стол до сопла в первой точке и предложит подкрутить барашек стола для регулировки. После нажатия «следующая точка» - он будет последовательно переходить к следующим углам стола.

Для успешного результата рекомендуется произвести настройку по всем точкам несколько раз (два-три круга). По окончании выбрать пункт «готово» и нажать на энкодер.

2. Настройка области печати по оси Z (расчет реального расстояния от сопла до платформы стола)

Расчет реального расстояния от сопла до платформы стола необходимо производить, если Вы меняли сопло или проводили другие манипуляции с хотендом или столом, что могло привести к изменению этого значения.

Как работает функция автоматического расчета реального расстояния между соплом и столом?

В прошивке принтера задано максимальное возможное расстояние по оси Z - 290мм. В первоначальной настройке принтера на заводе указывается реальное расстояние плоскости стола по оси Z, от припаркованного положения (датчик оси Z находится внизу принтера) до сопла. Как правило это значение в диапазоне от 280 до 290мм.

Когда запускается печать - стол поднимается к соплу на указанное реальное расстояние, то есть в расчетный 0. Но что будет, если вы заменили сопло и реальное расстояние плоскости стола до сопла теперь меньше или больше ранее указанного значения, к примеру на 2мм?

Если после замены сопла реальное расстояние стало меньше, то есть риск повреждения поверхности стола после запуска печати, так как стол поднимется на 2 мм выше, чем до этого и упрется в сопло. А если реальное расстояние стало больше, то платформа не доедет до сопла. **Поэтому, после смены сопла или тех обслуживания экструдера и/или стола, обязательно необходимо произвести расчет реального расстояния между столом и соплом.**

В разделе меню – «сервис» нужно выбрать пункт «область печати Z». Где можно увидеть текущее значение оси Z. Это и есть реальное расстояние от плоскости стола до сопла до проведенных манипуляций с соплом/хотендом/столом. Его нам и нужно изменить – определить **реальное расстояние** от стола до сопла.

Это значение можно изменить вручную, выбрав пункт «Задать Z home pos». Но, так как на глаз разницу между предыдущим и полученным расстоянием не определить, лучше запустить автоматический расчет. Возможность ручного изменения этого значения необходимо для внесения корректировки после использования функции *подстройки стола во время печати* или при первоначальной настройке принтера. Но об этом позже.

Для автоматического расчета нужно запустить функцию выбрав в меню - «Калибровка оси Z». После запуска, принтер припаркует все оси, поднимет стол до заданного (условно реального) расстояния МИНУС 20 мм и предложит покручивая энкодер поднять стол до сопла (подкладываем бумажку – все так же как и при калибровке плоскости стола). После регулировки и нажатия ОК, он автоматически рассчитает разницу между ранее заданным значением и полученным и сохранит текущее реальное значение оси Z.

3. Подстройка стола во время печати

Иногда бывает так, что несмотря на все калибровки, при печати все же необходимо чуть чуть подстроить прижим сопла. Например, если вы поменяли тип пластика и т.д. В этом как раз и поможет функция подстройки стола во время печати.

Как работает эта функция?

Возможность запуска функции подстройки стола появляется только после начала печати. Важной особенностью является то, что с версии прошивки 4.28* введенные изменения сохраняются и происходит автоматическая коррекция реального расстояния от стола до сопла.

После начала печати в меню выбираем пункт «подстройка печати» и покручивая энкодер увеличиваем расстояние между соплом (в плюс) и столом или уменьшаем (в минус). Изменения применяются практически мгновенно, после завершения печати текущей линии модели. Как правило, вводимые корректировки в пределах 0,05 - 0,3мм. После получения приемлемого результата нажимаем на энкодер.

Загрузка пластика

Загрузка пластика дело тонкое. Есть два варианта проведения этой процедуры: в ручную или используя функцию загрузки/выгрузки.

Вначале рассмотрим ручной вариант этого шаманства :)

1. Первый пункт общий для обоих вариантов – нужно расположить катушку на держатель внутри корпуса так, чтобы пруток выходил снизу к задней панели принтера и просунуть в тефлоновую трубку (кончик которой находится на задней панели) – до выхода его из трубки у механизма подачи пластика в хотенд. (При положении катушки снизу)
2. Нагреваем сопло до 230 градусов. Аккуратно просовываем кончик прутка в подающий механизм слегка отжимая его прижимную лапку (вы ведь обрезали кривой кончик прутка перед этим, да?). Далее покручивая белую шестерню, сверху подающего механизма, проталкиваем пруток до его выхода из сопла. (то же и для катушки сверху)
3. Как извлекать пруток вручную? Точно так же! Греем сопло. После нагрева немного обязательно подаем пруток в сторону сопла (пусть все «каки», которые там образовались прилипли к кончику) и отжимая прижимную ручку вытаскиваем пруток. Не забудьте потом обрезать образовавшийся неправильный кончик прутка!

Автоматический режим

1. Функция загрузки и извлечения прутка находится в пункте **«Замена прутка»**.
2. После запуска функции нужно выбрать какой тип пластика используется. Если вашего типа прутка нет в списке – выберите тот который ближе всего по температуре.
3. После нагрева принтер предложит загрузить пруток в экструдер – нужно подать кончик прутка в механизм до его захвата и нажать ок. Далее пруток будет загружен и станет подаваться очень медленно до выхода его из кончика сопла. После этого нужно нажать ОК для завершения.
4. Процедура извлечения прутка аналогична.

Дополнительные специальные функции

1. Одной из удобных функций 3D принтера UNI 250 является – **отключение принтера по окончании печати и остывании сопла**.

Эта функция становится доступна в меню после начала печати. Для включения выберите пункт – выключить по окончании (0 – выкл, 1 – вкл).

При всем соблазне оставить принтер без присмотра с использованием данной функции мы очень рекомендуем Вам не делать это! Принтер всегда должен находиться под присмотром во время работы. Эта функция полезна, если вы видите что печать уже почти закончилась, вы уверены о ее последующем успешном завершении и вам нужно бежать по делам. Либо если вы знаете, что печать последняя на сегодня и вы не хотите потом вручную выключать принтер, но находитесь рядом.

Хоть принтер оснащен программной и физической защитой от перегрева стола и хотенда: **Помните – Ваша безопасность в Ваших руках!**

2. **Подсветка области печати.** В меню «подсветка» можно выключить или задать яркость подсветки. Так же эта функция доступна при печати принтера в меню.

3. **Движение осей.** В этом разделе меню можно: припарковать оси X, Y, Z; Выключить удержание шаговых двигателей; Двигать осями вручную; Подача и извлечение прутка на 5мм.

4. **Настройка PID.** Как известно, в природе нет ничего абсолютно идентичного, в том числе не бывает двух абсолютно одинаковых датчиков температуры, сопел, нагревательных блоков и нагревателей. Ну и вполне логично, что после их замены 3D принтер начинает печатать как-то не так. Виной этому неверный PID.

Что такое PID?

Если говорить по-простому, то это 3 коэффициента (Kp, Ki, Kd), которые использует микроконтроллер для управления нагревом экструдера и стола. Эти коэффициенты уникальны для каждой связки нагревателя, термистора, нагревательного блока, сопла и пр. и при замене одного из них они меняются. Кроме того, расчет PID можно производить под определенную температуру. Калибруют PID, если видят неравномерную температуру (к примеру сопла) в течении печати или производили замену сопла, термистора, нагревателя и пр.

Запустить калибровку PID можно из меню **«Настройка»** и задав часто используемую температуру хотенда или стола.

5. **Блокировка вентилятора обдува модели из меню.**

Данная функция блокирует выполнение команд по работе вентилятора обдува модели из gcode и позволяет управлять вентилятором вручную, через меню. Необходимо в случаях печати уже подготовленных заданий, но изменен к примеру материал печати, который требует отсутствия или подстройки силы обдува модели.

6. **Регулировка потока.**

Позволяет изменять коэффициент количества подаваемого пластика по сравнению с основным значением (текучесть или Flow). Необходимо, например при замене используемой катушки или материала, у которого изменился реальный диаметр прутка, либо для получения лучшей поверхности модели.

Программное обеспечение

3D Принтер – это по сути станок с числовым программным управлением (ЧПУ), выполняющий последовательно набор команд. Формат записи такого файла – Имя файла.gcode

Программы которые обрабатывают 3Д модель, согласно заданным условиям (температура печати, обдув, скорость и пр.) и рассчитывают нужную последовательность команд gcode – называются Slicer (слайсеры, по-русски – нарезчики).

Самыми распространенными являются: Prusaslicer, Cura, Kisslicer и другие.

В комплекте с принтером на флеш накопителе идет набор установочных пакетов ПО. Представлены два распространенных «слайсера» – Cura и Prusaslicer с подготовленными профилями под 3Д принтер UNI 250 rev2.

Рекомендуем использовать Prusaslicer как самый продвинутый и удобный.

Установка ПО Cura

1. Установите слайсер Cura с флешки из комплекта.
2. После принятия лицензии и появления окна добавления принтера, в выпадающем меню «Add a non-network printer» найдите раздел UNI 3D и выберите принтер – UNI 250 (см. рис) и нажмите - «Next».
3. Появится окно настроек принтера где нужно проверить соответствие установленных значений вашему принтеру. По умолчанию профиль принтера содержит значения для UNI 250 первой версии и нужно исправить значения указывающие на область печати и количество экструдеров. В UNI 250 установлен только один экструдер, поэтому пункт «Number of Extruders» нужно указать - 1.
4. Так же нужно исправить область печати. Указать в «X(Width)» значение 250 мм (область печати по оси X в принтере), в «Y(Depth)» значение 200 (область печати по оси Y в принтере), в «Z(Height)» значение 280 (область печати по оси Z в принтере). (См.рис)
5. Нажать Next.
6. В открывшемся окне слайсера необходимо зайти в настройки – пункт «Preferences»,
7. И в разделе «Settings» поставить галочку «Check all» для отображения всех параметров.

Кроме того, в разделе «General» можно сменить язык по умолчанию на русский.

8. В главном окне указать тип пластика и диаметр сопла. По умолчанию с принтером поставляется катушка пластика PET-G и устанавливается сопло диаметром 0,4 мм.

9. В выпадающем меню выбора профилей печати – нажать кнопку «Свое» – для более детального отображения настроек каждого профиля

10. В выпадающем меню выбора профилей теперь доступны 4 раздела с несколькими вариантами профиля, отличающихся по качеству и скорости печати.

11. Рекомендуемые профили для начала – высотой слоя от 0,2 мм из разделов Default, Визуальный и Инженерный. Оптимальная высота слоя для сопла 0,4 мм = 0,2мм (половина диаметра сопла). Чем меньше высота слоя – тем больше слоев на модели и тем дольше будет длиться печать.

12. Загрузите модель нажав на значок «папки» возле названия принтера, выберите нужный профиль. Перед нарезкой, на любом профиле ВСЕГДА нужно проверить несколько базовых параметров:

- в разделе «Материал» температуру сопла и стола (должна соответствовать вашему пластику!)
- в разделе «Перемещение» величину и скорость отката (для UNI 250 с директ подачей величина равна 0,6мм и скорость не более 25 мм/с, для боуден варианта (устарел) - 4мм и скорость не более 25 мм/с)
- в разделе «Охлаждение» наличие или отсутствие обдува модели (смотрите по характеристикам вашего пластика и модели)
- в разделе «Поддержки» – включить или нет поддержки (в зависимости от вашей модели)
- в разделе «Тип прилипания к столу» – указать нужный вам вариант

13. Нажать нарезка на слои. Сохранить на диск и подключив к принтеру начать печать (не забудьте обработать стол клеем перед печатью!)

Установка ПО Prusaslicer

1. Установите ПО с флешки из комплекта
2. После первого запуска в появившемся окне нажмите отмена (отключить первоначальный мастер настроек)
3. Выбрать в верхнем меню Файл - Импорт - Импортировать пакет конфигураций...
4. Выбрать файл PrusaSlicer_config_bundle.ini (будут установлены конфигурации принтера UNI 250/250 rev2 и профилей к нему)

Так же рекомендуем обязательно ознакомиться с видео по первоначальной настройке и инструкциями пользователя ПО Cura и Prusaslicer для понимания процесса подготовки задания для печати на 3Д принтере.

Обновление прошивки

В 3Д принтере UNI 250 rev2 используется плата управления UNI board 1.3, управление которой происходит прошивкой, а настройка принтера - при помощи одного конфигурационного файла. Сам файл может изменяться при добавлении или изменении функционала принтера. В этом случае с новой прошивкой предоставляется обновленный конфигурационный файл, либо описание и указание как необходимо изменить текущий файл конфигурации принтера.

Самостоятельное редактирование конфигурационного файла пользователем влечет за собой риски поломки 3Д принтера, поэтому делать это можно ТОЛЬКО на свой страх и риск, либо по прямому указанию нашего сервисного центра!

Получить обновление прошивки и файла конфигурации можно по прямому запросу по почте с указанием серийного номера принтера: sale@uni-3d.ru, либо в нашем облаке: <https://cloud.uni3d.store/s/files> в разделе UNI board 1.3.

Внимательно прочитайте данную инструкцию и только после приступайте к прошивки принтера!

1) Для прошивки платы необходимо скопировать на USB флешку:

1. Сам файл новой прошивки *.bin
2. Конфигурационный файл config.txt (запросить у нас предоставив серийный номер принтера, либо использовав файл со штатной флешки)

Лучше использовать предоставленный конфигурационный файл, так как с обновлением прошивки могут быть добавлены новые функции, требующие прописывания в конфигурационном файле.

Конфигурационный файл текущей прошивки принтера есть у вас на USB флешке под названием config_uploaded.txt. Для его использования нужно переименовать в config.txt

2) Вставить флешку в принтер и включить его.

Прошивка производится автоматически - принтер перезагружается и подгружает конфигурационный файл, либо поругается что config.txt файл не найден, если забыли переименовать или записать его. В таком случае произойдет лишь обновление прошивки с загрузкой базовой конфигурации - работать с которой нельзя! Нужно записать на USB флешку файл config.txt и вручную загрузить его через меню - СЕРВИС!

После обновления прошивки и загрузки config.txt файла рекомендуется подождать 1-2 минуты и потом выключить принтер (иногда это требуется для случаев обновления работы драйверов и т.д.)

3) Включить принтер. Проверить правильно ли двигаются оси:

1. Вручную подвинуть печатающую голову в центр и поднять немного стол.
2. Через меню по очереди подвигать оси XYZ с шагом 10мм:
 1. Для оси X в плюс - должен двигать голову вправо.
 2. Для оси Y в плюс - должен двигать голову в сторону задней стенки принтера (назад).
 3. Для оси Z в плюс - должен двигать стол вниз.

Данная проверка необходима, так как иногда при обновлении прошивки могут быть изменены расчет математики движений, параметры драйверов и работы шаговых двигателей, концевиков и пр. Что может привести к инвертированию осей.

Если голова, после обновления прошивки, двигается не в ту сторону по какой либо из осей XYZ - необходимо обратиться к нам и сообщить об этом - мы исправим config.txt файл. Либо вы можете самостоятельно в config.txt файле инвертировать нужную ось убрав или установив знак ! в строчке нужной оси:

```
alpha_dir_pin    d.11! (alpha - ось X, beta - ось Y, gamma - ось Z)
```

Внимание! Для редактирования config.txt файла нужно использовать обычный блокнот или Notepad++. Нельзя редактировать в ворде или чем то подобным!

Обратите внимание, что в принтере используется кинематика corexy/h-bot. И при инвертировании осей нужно учитывать это. Более подробно смотреть тут: <https://uni3d.store/viewtopic.php?t=30> (форум UNI, раздел Инструкции, тема Направление осей для CoreXY и H-bot).

Описание платы управления UNI board 1.3, полный список gcode, дополнительные инструкции так же можно найти в облаке.

Полезные ссылки

Чат в телеграмм: <https://t.me/uni3dchat>

Интернет-магазин: <https://uni-3d.ru>

Группа VK: <https://vk.com/uni3dprinter>

Форум: <https://uni3d.store>

Файлы: <https://cloud.uni3d.store/index.php/s/4y9p23FXHG3cWri>

ТВИЧ: <https://www.twitch.tv/uni3dprinter>

Все о пластиках для печати: <https://youtu.be/CzgOckJbcxE>

Полная инструкция по слайсеру PrusaSlicer: <https://youtu.be/BMbgFgzPcG8>

Полная инструкция по слайсеру Cura: <https://youtu.be/GInpsJu8bZE>

Полная инструкция по слайсеру Simplify3D: <https://youtu.be/ZOly-zAU7ss>

Канал Дмитрия Соркина: <https://www.youtube.com/channel/UCRb241PIIW00A8uVoj-ySfw>

Канал рекомендуется так как содержит множество видео об особенностях и секретах 3Д печати.