



Vortex Solo Руководство пользователя





Введение

Поздравляем, вы стали обладателем одного из лучших представителей семейства FDM принтеров! Надеемся, что вы будете получать удовольствие от использования нашего продукта на протяжении всего срока эксплуатации. Vortex Solo (в дальнейшем принтер) работает по технологии послойного наплавления пластика (FDM - fused deposition modelling). Эта технология довольно проста и надежна для повседневного использования в быту, однако имеет довольно широкие возможности. Отличительной особенностью дельта принтеров является использование дельта системы координат, которая транслируется контроллером в стандартную ортогональную систему координат. Это значит, что для того чтобы переместить печатающую головку вдоль любой оси ортогональной системы координат, в дельта - принтере задействованы одновременно все три оси принтера. Использование такой системы перемещений имеет как свои преимущества, так и недостатки. К недостаткам можно отнести высокие требования к точности сборки и изготовлению частей принтера, сложность его настройки и калибровки. Однако преимущества такой конструкции перекрывают все ее недостатки. Все три привода осей расположены на неподвижных элементах конструкции, что приводит к кардинальному уменьшению веса перемещаемой платформы. В каждом движении задействованы сразу три оси, это также увеличивает ускорения перемещаемой части. Это, никак не отражается на точности перемещений. Малая масса подвижной части и мощные моторы позволяют дельта принтеру работать с высокими рабочими скоростями и ускорениями, что очень важно при FDM 3D печати. Поэтому вы будете получать максимально возможные для данной технологии скорость и качество печати. В качестве материала печати могут быть использованы ABS, PLA, HIPS, PVA и многие другие виды пластиков с температурой плавления до 280 градусов. Толщина нити пластика должна находиться в диапазоне от 1.70 – 1.80мм, рекомендовано подбирать нить диаметром 1.75мм. С каждым днем на рынке появляется всё больше видов пластика, подходящего для печати на FDM принтерах, предназначенные для решения самых разных задач. Таким образом, технология FDM печати не стоит на месте и постоянно развивается.





Оглавление

Введение	1
Безопасность	4
Указания по технике безопасности	4
Принцип работы	5
Технические характеристики	6
Системные требования к ПК	7
Описание расходных материалов	8
Рекомендации по хранению пластика	10
Описание узлов принтера	11
Комплектация	12
Подготовка к работе	13
Структура экранов меню	15
Описание дисплея	16
Описание функций диалоговых меню	16
«Меню индикации»	16
«Главное меню» (в режиме печати)	17
«Главное меню» (в режиме ожидания)	18
Меню «Параметры печати»	19
Меню «Сервис»	21
Меню «Область печати»	23
Меню «Прогрев»	24
Меню «Калибровка»	26
Меню «Ручная калибровка»	29
Меню «Управление»	33
Меню «Настройки»	34
Заправка пластика	42
Извлечение пластика	42
Калибровка	43
Ручная калибровка. Калибровка ремней	43
Ручная калибровка. Калибровка концевых датчиков парковки по 3-м точкам	44
Ручная калибровка. Настройка параметра «Дельта-радиус»	47
Автоматическая калибровка. Выровнять стол	48
Смена рычагов	49
Печать с SD карты	51
Программное обеспечения для вашего ПК	52



Описание интерфейса ПО KISSlicer	53
Настройки параметров печати при подготовке модели в KISSlicer	54
Вкладка «Style»	54
Рекомендуемые настройки вкладки «Style»:	55
Вкладка «Support»	58
Вкладка «Matl»	61
Вкладка «Printer»	62
Вкладка «Printer G-code»	63
Подключение принтера к ПК	66
Управление принтером/печать с ПК	66
Снятие напечатанной детали с рабочей поверхности	70
Техническое обслуживание принтера. Замена сопла	70
Техническое обслуживание принтера. Регулировка концевого датчика печатающей головки	71
Техническое обслуживание принтера. Натяжение ремней	71
Техническое обслуживание принтера. Обновление прошивки контроллера принтера	72
Возможные проблемы и способы их решения	73





Безопасность

3D принтер Vortex SOLO соответствует требованиям безопасности, предъявляемым к электронному оборудованию в области информационных и коммуникационных технологий. Рекомендуется использовать пластики, имеющие сертификаты безопасности во избежание отравления продуктами, входящими в их состав.

Указания по технике безопасности

- Используйте принтер в проветриваемом помещении;
- Используйте для питания сеть 220В 50Гц с подключением через сетевой фильтр;
- Избегайте попадания влаги на принтер;
- Принтер должен быть установлен вдали от детей;
- Не используйте принтер, если он имеет механические повреждения, либо видимые повреждения электрических кабелей;
- Не касайтесь нагретой печатающей головки и платформы голыми руками во избежание ожогов, дождитесь остывания;
- Во время работы в области печати и на принтере не должно находиться посторонних предметов;
- Не храните и не эксплуатируйте 3D-принтер в условиях пыли и сильной загазованности;
- Не приближайтесь к принтеру с длинными полами одежды, длинными распущенными волосами, наушниками и другими свободно свисающими предметами во избежание их попадания в движущиеся и вращающиеся элементы принтера;
- При включенном питании запрещается извлекать кабель питания из принтера или розетки.
 Предварительно отключите питание переключателем на верхней панели устройства;
- Ремонт электрического оборудования должен осуществляться специалистом в уполномоченном сервисном центре. Ремонт, выполненный сторонними лицами, приводит к потере гарантии на принтер;
- Запрещается нагревать экструдер свыше 280°С, платформу свыше 150°С;
- Во время работы не касайтесь вентиляторов принтера во избежание физических травм и повреждений механизмов устройства;
- Запрещается извлекать любые провода и датчики принтера;
- ЗD принтер не должен использоваться, если он падал, если имеются видимые повреждения.
 Никогда не разбирайте ваш прибор: его необходимо доставить для осмотра в авторизованный сервисный центр во избежание опасности;
- Не подвергайте принтер воздействию сильных магнитных или электрических полей.



Принцип работы

3D принтер Vortex Solo работает по технологии FDM (Fused deposition modeling – моделирование методом послойного наплавления). Технология FDM подразумевает создание трехмерных объектов за счет нанесения последовательных слоев материала, повторяющих контуры цифровой модели. В качестве материалов для печати выступают термопластики, поставляемые в виде катушек прутков.

Производственный цикл начинается с обработки трехмерной цифровой модели. Модель в формате STL делится на слои и ориентируется наиболее подходящим образом для печати. При необходимости генерируются поддерживающие структуры, необходимые для печати нависающих элементов.



Рисунок 1. Принцип работы

Изделие, или «модель», создается выдавливанием («экструзией») и нанесением микрокапель расплавленного термопластика с формированием последовательных слоев, застывающих сразу после экструдирования.

Пластиковая нить поступает с катушки через подающий механизм (экструдер) в печатающую головку, где пластик разогревается и выходит расплавленным через сопло. Верхняя часть печатающей головки наоборот охлаждается с помощью радиатора и вентилятора для создания резкого градиента температур, необходимого для обеспечения плавной подачи материала, и предотвращающего от заклинивания пластика в печатающей головке.





Технические характеристики

Общие	
Технология печати	FDM
Материал нагревательного стола	Сталь + стекло
Материал корпуса	Сталь
Направляющие	Профильные направляющие
Максимальная температура стола	130 °C
Минимальная высота слоя	0,05 мм
Количество экструдеров	1
Автоматическое определение поверхности стола	Да
Скорость позиционирования	до 300 мм/с
Скорость печати	до 150мм/сек
Точность позиционирования	Х-Ү: 11мкм
	Z: 1.25мкм
Обдув рабочей области	Да
Рабочее ускорение	2000 мм/с ²
Тип камеры	Открытая / Закрытая (опция)
Гарантия	12 месяцев
Область печати (длинный рычаг)	
Высота	30 см
Диаметр	до 32 см
Объем	28 л
Область печати (короткий рычаг)	
Высота	45 см
Диаметр	до 20 см
Объем	28 л
Экструдер	
Тип подачи пластика	Боуден
Максимальный диаметр сопла	0,8 мм
Минимальный диаметр сопла	0,2 мм
Рекомендуемый диаметр сопла	0,5 мм
Диаметр прутка	1,75 мм ± 5%
Максимальная температура сопла	280 °C
Управление	
Печать от компьютера	Да (USB)
Управляющая программа	Repetier Host
Автономная печать	Да (SD карта)
Слайсер	KISSlicer



Пластик	
ABS	Да
PLA	Да
ABS/PC	Да
PC	Да
PVA	Да
HIPS	Да
Nylon	Да
PET	Да
Габаритные размеры, вес	
Размеры без упаковки	49 х 49 х 92 см
Размеры упаковки	52 х 52 х 100 см
Вес без упаковки	30 кг
Вес в упаковке	45 кг
Электрика	
Напряжение питающей сети	220B ± 9%
Частота питающей сети	50 Гц
Максимальная потребляемая мощность	500 Вт

Системные требования к ПК

Для комфортной работы по созданию, изменению, подготовке моделей для 3D печати рекомендуется использовать ПК с частотой процессора не менее 1.5ГГц и оперативной памятью не менее 4Гб. При подготовке к печати больших деталей с высоким разрешением может потребоваться до 8Гб свободной оперативной памяти. ПК может быть на базе OC: Windows, MacOS, Linux.





Описание расходных материалов

На сегодняшний день на рынке существует достаточно большой выбор различных пластиков и материалов для 3D печати. Основными характеристиками для того или иного пластика, обуславливающими способность принтера им печатать, являются температура экструзии и температура рабочей поверхности (нагревательного стола). 3D принтер Vortex SOLO может печатать большинством современных материалов, таких как ABS, PLA, ABS/PC, PC, PVA, HIPS, Nylon и др.

ABS

Является наиболее распространенным ударопрочным термопластиком на основе сополимера акрилонитрила с бутадиеном и стиролом. При нагревании выделяет характерный запах (образуются пары ядовитого акрилонитрила), а также имеет склонность к усадке. Использование 3D принтера с закрытой камерой и подогреваемой платформой позволит избежать деформации модели в процессе печати за счёт равномерного нагрева и постепенного охлаждения материала. ABS пластик растворяется в ацетоне. С помощью ацетона можно склеивать между собой детали и придавать поверхности изделия глянцевый вид. ABS широко используется в приборостроении, робототехнике, а также при создании механических и движущихся частей. Рекомендуется печатать данным пластиком в хорошо проветриваемом помещении вдали от людей и животных. ABS Min-Max (°C): Экструдер 200-275; Стол 100-130.

PLA

Один из самых экологичных материалов, предназначенных для 3D печати. Биоразлагаемый, биосовместимый, термопластичный, алифатический полиэфир, мономером которого является молочная кислота. Сырьем для производства служат ежегодно возобновляемые ресурсы, такие как кукуруза и сахарный тростник. Данный пластик позволяет печатать большие изделия на всю рабочую поверхность стола, более устойчив к ацетону (в сравнении с ABS) и плохо поддаётся последующей обработке. Как правило, PLA используется для создания архитектурных макетов, детских игрушек и медицинских принадлежностей. В отличие от большинства полимеров, PLA пластик не имеет температурных деформаций и усадки, а также характерного запаха во время печати. Данный пластик наилучшим образом подходит для новичков и безопасен для использования в образовательных учреждениях.

PLA Min-Max (°C): Экструдер 190-240; Стол 0-70.



HIPS

Высокопрочный полистирол (high-impact polystyrene, HIPS) — термопластичный полимер. Его получают, добавляя во время полимеризации полибутадиен к полистиролу. В результате образования химических связей полистирол приобретает эластичность бутадиенового каучука, и получается высококачественный прочный и упругий филамент. Многие характеристики HIPS похожи на характеристики ABS, PLA, однако отличаются в лучшую сторону:

- Материал не поглащает влагу, лучше переносит условия внешней среды, не подвержен разложению. Дольше хранится в открытом состоянии без упаковки.
- Мягкий, лучше поддается механической постобработке.
- Легкость и низкое водопоглощение позволяют при соблюдении определенных условий создать не тонущий в воде объект.
- Неокрашенный HIPS имеет ярко-белый цвет, что дает ему эстетические преимущества.
 Матовая фактура визуально сглаживает слои и шерошоватости печати.
- Из него производится пластиковая посуда. Еще более важно то обстоятельство, что он безвреден для людей и животных и является неканцерогенным.

HIPS растворим в лимонене – бесцветном жидком углеводороде с сильным запахом цитрусовых. Поскольку они (HIPS и <u>лимонен</u>) никак не взаимодействуют с ABS, то HIPS великолепно подходит для изготовления поддержек, и по сравнению с PVA получается значительно дешевле.

HIPS Min-Max (°C): Экструдер 200-275; Стол 100-130

PVA

Поливиниловый спирт, представляет собой водорастворимый синтетический полимер. В промышленности он используется для различных химических целей, производства рыболовных приманок и текстильных изделий. Материал нетоксичен и поддаётся биологическому разложению. Так как он растворим в воде, то он идеально подходит для печати вспомогательных структур в объектах со сложной геометрией, которые затем можно легко удалить в ванне с тёплой водой. Комбинируется с PLA, так как их температурные режимы и условия печати схожи.

PVA Min-Max (°C): Экструдер 160-200; Стол 0-70 !! При температурах более 210 °C, PVA превращается в смолу, способную полностью вывести из строя печатающую головку.



Поликарбонат представляет собой очень прочный и прозрачный синтетический полимер. Он используется для изготовления ряда изделий: от стёкол кабин истребителей до кувшинов для охлаждения воды. Он также может быть изогнут и сформирован пока находится в холодном состоянии, подобно тонколистовому металлу. Его весьма интересно использовать для 3Dпечати в связи с его очень жёсткими свойствами. Печатать следует в вентилируемом помещении.

РС Min-Max (°С): Экструдер 270-305; Стол 100-130

PA/Nylon

Нейлон является очень распространённым синтетическим термопластичным полимером, который в последнее время стали применять в 3D-печати. Он твёрдый, прочный и гибкий, но его трудно использовать, потому что ему часто требуется более высокая температура и, как правило, внешняя система вентиляции. Нейлон безопасен для использования в медицинских целях и может быть окрашен для придания отпечаткам дополнительной яркости.

РА Min-Max (°C): Экструдер 235-260; Стол 100-130

Рекомендации по хранению пластика

Большинство пластиков обладает свойством впитывать влагу из окружающего воздуха и притягивать пыль. Во избежание снижения качественных характеристик пластиков, а также засорения печатающей головки рекомендуется хранить пластики в герметичных упаковках с пакетиками силикагеля.





Описание узлов принтера



Рисунок 2. Описание узлов



Комплектация

- 3D принтер Vortex Solo;
- Шнур питания 220В;
- USB кабель для подключения к ПК;
- SD карта;
- Кронштейн для установки бобины с пластиковой нитью;
- Комплект коротких рычагов;
- Катушка ABS/PLA пластика;
- Набор сервисных ключей;
- Одно запасное сопло 0.4мм;
- Клей для увеличения адгезии пластика к столу.





Подготовка к работе

Перед началом работы, необходимо убедиться в комплектности оборудования, целостности кабеля питания сети 220В, отсутствии повреждений механических узлов принтера, в целостности стекла нагревательного стола.

После вскрытия заводской упаковки принтера уберите защитную прокладку из-под стекла нагревательного стола, после чего закрепите стекло соответствующими прижимами при помощи шестигранного ключа 2.5мм, входящего в комплект поставки. Стекло не должно проворачиваться в местах фиксации, не более того.



Рисунок 3. Фиксация стекла

Вставьте кабель питания в разъем.

Установите переключатель основного питания, расположенный чуть выше гнезда кабеля питания, в положение "I".







Рисунок 4. Подключение принтера к сети 220В

Включите принтер с помощью кнопки на лицевой стороне принтера.



Рисунок 5. Кнопка питания

Принтер готов к работе.





Структура экранов меню



Рисунок 6. Структура экранов меню



Описание дисплея



Рисунок 7. Описание дисплея

Описание функций диалоговых меню

«Меню индикации»

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
FR	Параметр	100%	Регулировка заданной скорости вращения
			двигателей. 100% - номинальная скорость.
			Регулировка осуществляется поворотом
			ручки энкодера.





	-		
Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Меню индикации	Меню	-	Переход в «Меню индикации».
Параметры	Меню	-	Переход в подменю «Параметры печати»
Пауза	Функция	-	Соответствует режиму смены пластика без извлечения остатка нити филамента. Можно выполнять в любой момент при печати. После включения данной функции принтер приостановит печать, головка переместится в безопасное расстояние от печатаемой детали. G-код функции: «М600»
Остановка печати	Функция	-	Остановка процесса печати. Выбранный файл закрывается. Температурные режимы, скорость вращения кулеров остаются такими-же, как были во время печати.

«Главное меню» (в режиме печати)





«Главное меню» (в режиме ожидания)

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Меню индикации	Меню	-	Переход в «Меню индикации».
Вкл. свет и кулер	Функция	-	Включение света в рабочей камере принтера, подача напряжения на вентилятор охлаждения печатающей головки. Является обязательной функцией перед нагревом печатающей головки, во избежание заклинивания пластиковой нити в печатающей головке. G-код функции: «M80»
Откл. свет и кулер	Функция	-	Отключение света в рабочей камере принтера, вентилятора охлаждения печатающей головки. Является необязательной функцией. Используется для устранения раздражающих факторов (свет, шум) после окончания печати. G-код функции: «M81»
Парковка	Функция	-	Парковка кареток осей принтера. Во время выполнения данной команды каретки осей принтера движутся вверх до срабатывания соответствующих им концевых датчиков. После выполнения данной команды двигатели осей переходят в режим удержания. G-код функции: «G28»
Печать с SD	Меню	-	Переход в меню «Печать с SD» для выбора
			фаила.
Сервис	Меню	-	Переход в подменю «Сервис».



Меню «Параметры печати»

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Главное меню	Меню	-	Переход в «Главное меню».
Обдув	Параметр	0	Регулировка скорости вращения кулера
			обдува деталей. Параметр может быть
			задан в диапазоне от 0 (минимум) до 255
			(максимум) поворотом ручки энкодера.
Коэф.экструзии	Параметр	100%	Регулировка скорости подачи пластика
			поворотом ручки энкодера. 100% -
			номинальная скорость подачи.
			Данный параметр не влияет на скорость
			печати.
Скорость печати	Параметр	100%	Регулировка заданной скорости вращения
			двигателей поворотом ручки энкодера.
			100% - номинальная скорость.
Темп-ра сопла	Параметр	0 градусов	Регулировка температуры печатающей
			головки поворотом ручки энкодера.
			Параметр может быть задан в диапазоне
			от 0 до 280 градусов.
			Внимание: Запрещается нагревать сопло
			до выполнения функции
			«Главное меню» -> «Вкл. свет и кулер» во
			избежание заклинивания пластика в
			печатающей головке.
Темп-ра столика	Параметр	0 градусов	Регулировка температуры нагрева-
			тельного стола поворотом ручки энкодера.
			Параметр может быть задан в диапазоне
			от 0 до 140 градусов.
Z-отступ (мм)	Параметр	0.4мм	Данный параметр обозначает величину
			вертикального хода головки до
			срабатывания концевого датчика при
			касании о поверхность стола во время
			калибровки поверхности стола. Является



добавочным параметром после выполнения функции «Выровнять стол» меню «Калибровка». Чем больше значение данного параметра, тем выше будет находиться сопло от поверхности стола в уровне Z=Oмм. Данный параметр возможно корректировать в процессе печати.





Меню «Сервис»

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Главное меню	Меню	-	Переход в «Главное меню».
Область печати	Меню	-	Переход в подменю «Область печати» для
			выбора области печати, в зависимости от
			типа установленных рычагов.
Прогрев	Меню	-	Переход в подменю «Прогрев» для выбора
			настроек температур/обдува.
Извлечь пластик	Функция	-	Данная функция осуществляет процесс
			извлечения пластиковой нити из
			печатающей головки.
			При выполнении данной функции принтер
			устанавливает «Меню индикации»
			активным, нагревает печатающую головку
			до температуры 230С градусов,
			продавливает небольшое кол-во пластика
			вперед, затем быстро извлекает остаток
			пластикового прутка.
			Внимание: Запрещается использовать
			данную функцию до выполнения
			функции «Главное меню» -> «Вкл. свет и
			кулер» во избежание заклинивания
			пластика в печатающей головке.
Заправить пластик	Функция	-	Данная функция осуществляет процесс
			автоматической заправки пластиковой
			нити.
			При выполнении данной функции принтер
			устанавливает «Меню индикации»
			активным, нагревает печатающую головку
			до температуры 230С градусов,
			продавливает пластик вперед, выдавливая
			небольшое количество из сопла.



			Внимание: Запрещается использовать данную функцию до выполнения функции «Главное меню» -> «Вкл. свет и кулер» во избежание заклинивания
Калибровка	Меню	-	Переход в подменю «Калибровка». Данное меню отвечает за функции калибровки принтера.
Управление	Меню	-	Переход в подменю «Управление». Данное меню отвечает за возможность управления двигателями в ручном режиме.
Настройки	Меню	-	Переход в подменю «Настройки». Данное меню предназначено для настройки системных параметров принтера.





Меню «Область печати»

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Сервис	Меню	-	Переход в меню «Сервис».
Макс. диаметр	Функция	-	Максимальный диаметр печати достигается установкой длинных рычагов. Не допускается выбор настройки, не соответствующей типу установленных рычагов! Данная функция изменяет текущие настройки «Высота печати», «Длина рычага», «Радиус печати», сохраняя их в памяти принтера. По завершении сохранения выполняется функция парковки кареток принтера.
Макс. высота	Функция	-	Максимальная высота печати достигается установкой коротких рычагов. Не допускается выбор настройки, не соответствующей типу установленных рычагов! Данная функция изменяет текущие настройки «Высота печати», «Длина рычага», «Радиус печати», сохраняя их в памяти принтера. По завершении сохранения выполняется функция парковки кареток принтера.





Меню «Прогрев»

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Сервис	Меню	-	Переход в меню «Сервис».
Прогрев PLA	Функция	-	Данная функция выполняет нагрев печатающей головки, нагревательного стола согласно настройки системных параметров для данного типа пластика. Значение температур по умолчанию: 210С/60С (головка/стол).
			Внимание: Запрещается использовать
			данную функцию до выполнения
			функции «главное меню» -> «окл. свет и кулер» во избежание заклинивания
			пластика в печатающей головке.
Прогрев ABS	флнкний		Ланная функция выполняет нагрев
	Функции		печатающей головки, нагревательного стола согласно настройки системных
			параметров для данного типа пластика.
			Значение температур по умолчанию:
			245С/100С (головка/стол).
			внимание: запрещается использовать
			данную функцию до выполнения функции «Газвное мощо» -> «Вид свот и
			функции «главное меню» -> «Вкл. свет и кулер» во избежание заклинивания
			пластика в печатающей головке.
Остудиться	Функция	-	Данная функция отключает нагрев
	, .		печатающей головки, нагревательного
			стола.
Темп-ра сопла	Параметр	0 градусов	Регулировка температуры печатающей головки. Параметр может быть задан в диапазоне
			от 0 до 280 градусов поворотом ручки
			энкодера.



			Внимание: Запрещается нагревать сопло до выполнения функции «Главное меню» -> «Вкл. свет и кулер» во избежание заклинивания пластика в печатающей головке.
Темп-ра столик	Параметр	0 градусов	Регулировка температуры нагревательного стола. Параметр может быть задан в диапазоне от 0 до 140 градусов поворотом ручки энкодера.
Обдув	Параметр	0	Регулировка скорости вращения кулера обдува деталей. Параметр может быть задан в диапазоне от О(минимум) до 255(максимум) поворотом ручки энкодера.





Меню «Калибровка»

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Сервис	Меню	-	Переход в меню «Сервис».
Парковка	Функция	-	Парковка кареток осей принтера. Во время выполнения данной команды каретки осей принтера движутся вверх до срабатывания соответствующих им концевых датчиков. После выполнения данной команды двигатели осей переходят в режим удержания. G-код функции: «G28»
Выровнять стол	Функция	-	Данная функция строит карту высот нагревательного стола в различных точках его поверхности. В дальнейшем данная карта высот используется при печати для коррекции координат по высоте для лучшего прилипания первого слоя. G-код функции: «G28» + «G29» Внимание: данную функцию рекомендуется использовать при прогретом до рабочей температуры столе с нанесенным адгезионным покрытием, выход сопла должен быть также очищен от наплавлений пластика. После выполнения данной функции для сохранения полученных данных необходимо выполнить функцию
Z-отступ (мм)	Параметр	0.4мм	Данный параметр обозначает величину вертикального хода головки до



			срабатывания концевого датчика при касании о поверхность стола во время калибровки поверхности стола. Является добавочным параметром после выполнения функции «Выровнять стол» меню «Калибровка». Чем больше значение данного параметра, тем выше будет находиться сопло от поверхности стола в уровне Z=0мм. Данный параметр возможно корректировать в процессе
0			
Отправиться в ZO	Функция	-	данная функция выполняет перемещение печатающей головки в координату X=0мм
			Y=0мм Z=0мм. Может быть полезна для
			оценки точности позиционирования во
			высоте относительно плоскости
			нагревательного стола.
			G-код функции:
			«G28» + «G1 X0 Y0 Z0 F5000»
Высота печати	Параметр	331,8мм	Регулировка системного параметра «Высота печати» поворотом ручки энкодера. Для сохранения изменений следует выполнить функцию «Сохранение в EEPROM».
Ручная калибровка	Меню	-	Переход в подменю «Ручная калибровка». Данное меню отвечает за функции базовой калибровки принтера (калибровки ремней, концевых датчиков, дельта-радиуса). Данная калибровка выполняется производителем перед процедурой тестирования принтера, а также может быть полезна в случае



			ослабления/натяжения ремней, замены
			концевых датчиков парковки, и т.д.
			Чем точнее проведена ручная калибровка,
			тем меньше коррекция в результате
			выполнении функции «Выровнять стол»
Сброс калибровки	Функция	-	Данная функция обнуляет значения
			корректировок по высоте в точках
			поверхности стола.
			Используется как правило перед
			настройкой концевых датчиков парковки,
			калибровкой ремней.
Сохранение в	Функция	-	Данная функция используется для
EEPROM			сохранения настроек принтера.





Меню «Ручная калибровка»

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Калибровка	Меню	-	Переход в меню «Калибровка».
Парковка	Функция	-	Парковка кареток осей принтера. Во время выполнения данной команды каретки осей принтера движутся вверх до срабатывания соответствующих им концевых датчиков. После выполнения данной команды двигатели осей переходят в режим удержания. G-код функции:
			«G28»
Калибровка ремней	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение всех кареток принтера на расстояние 300мм относительно точки парковки для дальнейшей оценки точности перемещения по каждой из осей ручными средствами измерения (линейка, штангенциркуль и т.д.) Внимание: Перед выполнением данной функции необходимо выполнить функцию «Сброс калибровки» меню «Калибровка». G-код функции: «G28» + «G91» + «G1 Z-300 F6000» + «G90»
Z-отступ (мм)	Параметр	0.4мм	Данный параметр обозначает величину вертикального хода головки до срабатывания концевого датчика при касании о поверхность стола во время калибровки поверхности стола. Является добавочным параметром после выполнения функции «Выровнять стол»



			меню «Калибровка». Чем больше
			значение данного параметра, тем выше
			будет находиться сопло от поверхности
			стола в уровне Z=0мм. Данный параметр
			возможно корректировать в процессе
			печати из меню «Параметры печати».
Высота печати	Параметр	331,8мм	Регулировка системного параметра
			«Высота печати» поворотом ручки
			энкодера.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
Движ.оси Z	Функция	-	Регулировка координаты Z с шагом 0,1мм.
			Осуществляется ручное управление
			положением печатающей головки
			поворотом ручки энкодера.
Точка 1	Функция	-	Данная функция осуществляет
			перемещение печатающей головки в
			координату Х=-116.91мм Ү=-67.5мм
			Z=30мм. После выполнения данной
			функции подразумевается ручное
			перемещение печатающей головки при
			помощи функции «Движ.оси Z» до касания
			поверхности нагревательного стола.
			Используется для настройки концевого
			датчика парковки оси Delta X принтера.
			G-код функции:
			«G28» + «G1 X-116.91 Y-67.5 Z30 F6000»
			Внимание: Перед выполнением данной
			функции необходимо выполнить
			функцию «Сброс калибровки» меню
			«Калибровка», установить длинные
			рычаги, выбрать соответствующую
			область печати в меню «Область печати».



Точка 2	Функция	-	Данная функция осуществляет
			перемещение печатающей головки в
			координату Х=116.91мм Ү=-67.5мм
			Z=30мм. После выполнения данной
			функции подразумевается ручное
			перемещение печатающей головки при
			помощи функции «Движ.оси Z» до касания
			поверхности нагревательного стола.
			Используется для настройки концевого
			датчика парковки оси Delta Y принтера.
			G-код функции:
			«G28» + «G1 X116.91 Y-67.5 Z30 F6000»
			Внимание: Перед выполнением данной
			функции необходимо выполнить
			функцию «Сброс калибровки» меню
			«Калибровка», установить длинные
			рычаги, выбрать соответствующую
			область печати в меню «Область печати».
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм.
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм. После выполнения данной функции
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм. После выполнения данной функции подразумевается ручное перемещение
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм. После выполнения данной функции подразумевается ручное перемещение печатающей головки при помощи функции
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм. После выполнения данной функции подразумевается ручное перемещение печатающей головки при помощи функции «Движ.оси Z» до касания поверхности
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм. После выполнения данной функции подразумевается ручное перемещение печатающей головки при помощи функции «Движ.оси Z» до касания поверхности нагревательного стола. Используется для
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм. После выполнения данной функции подразумевается ручное перемещение печатающей головки при помощи функции «Движ.оси Z» до касания поверхности нагревательного стола. Используется для настройки концевого датчика парковки
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм. После выполнения данной функции подразумевается ручное перемещение печатающей головки при помощи функции «Движ.оси Z» до касания поверхности нагревательного стола. Используется для настройки концевого датчика парковки оси Delta Z принтера.
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм. После выполнения данной функции подразумевается ручное перемещение печатающей головки при помощи функции «Движ.оси Z» до касания поверхности нагревательного стола. Используется для настройки концевого датчика парковки оси Delta Z принтера. G-код функции:
Точка З	Функция	-	Данная функция осуществляет перемещение печатающей головки в координату X=0мм Y=135мм Z=30мм. После выполнения данной функции подразумевается ручное перемещение печатающей головки при помощи функции «Движ.оси Z» до касания поверхности нагревательного стола. Используется для настройки концевого датчика парковки оси Delta Z принтера. G-код функции: «G28» + «G1 X0 Y135 Z30 F6000»
Точка З	Функция	-	ДаннаяфункцияосуществляетперемещениепечатающейголовкивкоординатуX=0ммY=135ммZ=30мм.Послевыполненияданнойфункцииподразумеваетсяручноеперемещениепечатающейголовки при помощифункции«Движ.осиZ»докасаниянагревательногостола.ИспользуетсянастройкиконцевогодатчикапарковкиосиDelta Zпринтера.G-кодG-код функции:«G28» + «G1 X0 Y135 Z30 F6000»Внимание:
Точка З	Функция		ДаннаяфункцияосуществляетперемещениепечатающейголовкивкоординатуX=0ммY=135ммZ=30мм.Послевыполненияданнойфункцииподразумеваетсяручноеперемещениепечатающейголовки при помощифункции«Движ.осиZ»докасаниянагревательногостола.ИспользуетсядлянастройкиконцевогодатчикапарковкиосиDelta Zпринтера.G-кодфункции:«G28» + «G1 X0 Y135 Z30 F6000»Внимание:Передвыполнитьфункциинеобходимовыполнить
Точка З	Функция		ДаннаяфункцияосуществляетперемещениепечатающейголовкивкоординатуX=0ммY=135ммZ=30мм.Послевыполненияданнойфункцииподразумеваетсяручноеперемещениепечатающейголовки при помощифункции«Движ.осиZ»докасанияповерхностинагревательногостола.ИспользуетсянастройкиконцевогодатчикапарковкиосиDelta Zпринтера.GG-кодфункции:«G28» + «G1 X0 Y135 Z30 F6000»Выполнитьфункциинеобходимовыполнитьфункцию«Сброскалибровки»меню



			рычаги, выбрать соответствующую
			область печати в меню «Область печати».
Точка 4	Функция	-	Данная функция осуществляет
			перемещение печатающей головки в
			координату Х=0мм Ү=0мм Z=30мм. После
			выполнения данной функции
			подразумевается ручное перемещение
			печатающей головки при помощи функции
			«Движ.оси Z» до касания поверхности
			нагревательного стола. Используется для
			оценки разности высоты относительно
			точек 1-3 (см.выше), настройки параметра
			«Дельта-радиус».
			G-код функции:
			«G28» + «G1 Z30 F6000»
			Внимание: Перед выполнением данной
			функции необходимо выполнить
			функцию «Сброс калибровки» меню
			«Калибровка», установить длинные
			рычаги, выбрать соответствующую
			область печати в меню «Область печати».
Дельта-радиус	Параметр	154.7мм	Регулировка системного параметра
			«Дельта-радиус» поворотом ручки
			энкодера.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
Сохранение в	Функция	-	Данная функция используется для
EEPROM			сохранения настроек принтера.



Меню «Управление»

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Сервис	Меню	-	Переход в меню «Сервис».
Шаг 1мм	Меню	-	Переход в подменю «Шаг 1мм». Данное
			меню отвечает за функции ручного
			управления положением печатающей
			головки с шагом 1мм.
Шаг 0.1мм	Меню	-	Переход в подменю «Шаг 0.1мм». Данное
			меню отвечает за функции ручного
			управления положением печатающей
			головки с шагом 0.1мм.
Парковка	Функция	-	Парковка кареток осей принтера. Во время
			выполнения данной команды каретки
			осей принтера движутся вверх до
			срабатывания соответствующих им
			концевых датчиков.
			После выполнения данной команды
			двигатели осей переходят в режим
			удержания.
			G-код функции:
			«G28»
Откл.двигатели	Функция	-	Данная функция выполняет отключение
			двигателей принтера до момента
			поступления следующей команды
			движения.
			Может быть полезна при ручной заправке
			пластика, посредством вращения рукоятки
			экструдера, при ручном перемещении
			кареток принтера.



Меню «Настройки»

Название пункта	Тип	Значение по	Описание
		умолчанию	
Сервис	Меню	-	Переход в меню «Сервис».
Сохранение в	Функция	-	Данная функция используется для
EEPROM			сохранения настроек принтера.
Загрузка с EEPROM	Функция	-	Данная функция используется для
			загрузки последних сохраненных настроек
			принтера.
Настр.по умолчанию	Функция	-	Данная функция используется для
			загрузки заводских настроек принтера.
			При выполнении обнуляются значения
			корректировок по высоте в точках
			поверхности стола.
Настройка рычагов	Меню	-	Переход в подменю «Настройка рычагов».
			Данное меню отвечает за настройку
			параметров области печати для двух типов
			рычагов.
			Внимание: благодаря наличию этих
			настроек возможна установка любых
			других пользовательских рычагов, т.е. их
			длина может быть отличной от
			поставляемых в комплекте с принтером.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
Настр.для PLA	Меню	-	Переход в подменю «Настр.для PLA».
			Данное меню отвечает за настройку
			параметров нагрева/охлаждения для PLA
			пластика.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».



Настр.для ABS	Меню	-	Переход в подменю «Настр.для ABS». Данное меню отвечает за настройку пара- метров нагрева/охлаждения для ABS пластика. Для сохранения изменений следует выполнить функцию «Сохранение в EEPROM».
Высота печати	Параметр	331,8мм	Регулировка системного параметра «Высота печати» поворотом ручки энко- дера. Для сохранения изменений следует выполнить функцию «Сохранение в EEPROM».
Радиус печати	Параметр	150мм	Регулировка системного параметра «Радиус печати» поворотом ручки энко- дера. Для сохранения изменений следует выполнить функцию «Сохранение в EEPROM».
Дельта-радиус	Параметр	154.7мм	Регулировка системного параметра «Дельта-радиус» поворотом ручки энко- дера. Для сохранения изменений следует выполнить функцию «Сохранение в EEPROM».
Длина рычага	Параметр	355мм	Регулировка системного параметра «Длина рычага» поворотом ручки энко- дера. Для сохранения изменений следует выполнить функцию «Сохранение в EEPROM».
PID-P	Параметр	12.22	Регулировка системного параметра «PID-P» поворотом ручки энкодера. Данный параметр является одним из PID


			параметров нагрева картриджа
			печатающей головки.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
PID-I	Параметр	0.7	Регулировка системного параметра «PID-I»
			поворотом ручки энкодера. Данный
			параметр является одним из PID
			параметров нагрева картриджа
			печатающей головки.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
PID-D	Параметр	53.67	Регулировка системного параметра «PID-
			D» поворотом ручки энкодера. Данный
			параметр является одним из PID
			параметров нагрева картриджа
			печатающей головки.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
PID автонастройка	Функция	-	Данная функция используется для
			автоматической настройки PID-
			параметров.
			При выполнении данной функции принтер
			устанавливает «Меню индикации»
			активным, нагревает печатающую головку
			до температуры 250С градусов, в течении
			~5 минут меняет нагрев, подбирая
			оптимальные параметры PID. По
			окончании выполнения данной функции
			РІД параметры (см.выше) сохраняются
			автоматически.



			Внимание: Запрещается использовать
			данную функцию до выполнения
			функции «Главное меню» -> «Вкл. свет и
			кулер» во избежание заклинивания
			пластика в печатающей головке.
Ускор	Параметр	3000мм/сек^2	Регулировка системного параметра
			«Ускор» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за ускорение
			по-умолчанию для двигателей осей Delta
			XYZ
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
Vxy-jerk	Параметр	20мм/сек	Регулировка системного параметра «Vxy-
			jerk» поворотом ручки энкодера. Данный
			параметр отвечает за замедление
			печатающей головки при смене
			направления по осям ХҮ. Чем меньше
			значение данного параметра, тем плавнее
			движения печатающей головки, но
			меньше скорость печати. Может заметно
			уменьшить эффект вибрации на
			поверхности детали в местах резкой
			смены направления движения.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
Vz-jerk	Параметр	20мм/сек	Регулировка системного параметра «Vz-
			jerk» поворотом ручки энкодера. Данный
			параметр отвечает за замедление
			печатающей головки при смене
			направления по оси Z. Чем меньше
			значение данного параметра, тем плавнее



			движения печатающей головки, но
			меньше скорость печати.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
Ve-jerk	Параметр	20мм/сек	Регулировка системного параметра «Ve-
			jerk» поворотом ручки энкодера. Данный
			параметр отвечает за замедление
			вращения двигателя экструдера при смене
			направления. Чем меньше значение
			данного параметра, тем плавнее
			движения печатающей головки, но
			меньше скорость печати.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
V макс Х	Параметр	200мм/сек	Регулировка системного параметра «V
			макс Х» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за
			максимальную скорость вращения
			двигателя оси Delta X.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
V макс Y	Параметр	200мм/сек	Регулировка системного параметра «V
			макс Ү» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за
			максимальную скорость вращения
			двигателя оси Delta Y.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
V макс Z	Параметр	200мм/сек	Регулировка системного параметра «V
			макс Z» поворотом ручки энкодера.



			Данный параметр отвечает за
			максимальную скорость вращения
			двигателя оси Delta Z.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
V макс Е	Параметр	70мм/сек	Регулировка системного параметра «V
			макс Е» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за
			максимальную скорость вращения
			двигателя экструдера.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
А макс Х	Параметр	2000мм/сек^2	Регулировка системного параметра «А
			макс Х» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за
			максимальное ускорение двигателя оси
			Delta X.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
А макс Ү	Параметр	2000мм/сек^2	Регулировка системного параметра «А
			макс Ү» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за
			максимальное ускорение двигателя оси
			Delta Y.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
А макс Z	Параметр	2000мм/сек^2	Регулировка системного параметра «А
			макс Z» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за



			максимальное ускорение двигателя оси
			Delta Z.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
А макс Е	Параметр	2000мм/сек^2	Регулировка системного параметра «А
			макс Е» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за
			максимальное ускорение двигателя
			экструдера.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
A-retract	Параметр	3000мм/сек^2	Регулировка системного параметра «А-
			retract» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за
			максимальное ускорение двигателя
			экструдера в режиме ретракта.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
Хшагов/мм:	Параметр	100.33	Регулировка системного параметра
			«Хшагов/мм» поворотом ручки энкодера.
			Данный параметр отвечает за
			соответствие количества шагов двигателя
			1мм движения каретки по оси Delta X.
			Данный параметр настраивается при
			выполнении процедуры калибровки
			ремней.
			Для сохранения изменений следует
			выполнить функцию «Сохранение в
			EEPROM».
Үшагов/мм:	Параметр	100.33	Регулировка системного параметра
			«Үшагов/мм» поворотом ручки энкодера.



			Данный параметр отвечает за соответствие количества шагов двигателя 1мм движения каретки по оси Delta Y. Данный параметр настраивается при выполнении процедуры калибровки ремней. Для сохранения изменений следует выполнить функцию «Сохранение в EEPROM».
Zшагов/мм:	Параметр	100.33	Регулировка системного параметра «Zшагов/мм» поворотом ручки энкодера. Данный параметр отвечает за соответствие количества шагов двигателя 1мм движения каретки по оси Delta Z. Данный параметр настраивается при выполнении процедуры калибровки ремней. Для сохранения изменений следует выполнить функцию «Сохранение в
Ешагов/мм:	Параметр	96,8	Регулировка системного параметра «Ешагов/мм» поворотом ручки энкодера. Данный параметр отвечает за соответствие количества шагов двигателя экструдера 1мм проталкиваемого пластикового прутка. Для сохранения изменений следует выполнить функцию «Сохранение в ЕЕРROM».



Заправка пластика

Заправить пластик можно двумя способами: вручную, автоматически.

Чтобы заправить пластик вручную необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) «Главное меню» -> «Вкл.свет и кулер»
- 2) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Прогрев» -> «Темп-ра сопла» = 230С
- 3) После прогрева сопла до заданной температуры, заправить пруток пластика в экструдер отжав пружину, затем продавить пруток рукояткой экструдера в печатающую головку до тех пор, пока не выдавится некоторое количество расплавленного пластика.

Чтобы заправить пластик автоматически необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) «Главное меню» -> «Вкл.свет и кулер»
- 2) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Заправить пластик»
- 3) Не дожидаясь прогрева сопла, заправить пруток пластика в экструдер отжав пружину
- 4) Принтер самостоятельно продавит пластик в печатающую головку.

Извлечение пластика

Извлечь пластик можно двумя способами: вручную, автоматически.

Чтобы извлечь пластик вручную необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) «Главное меню» -> «Вкл.свет и кулер»
- 2) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Прогрев» -> «Темп-ра сопла» = 230С
- 3) После прогрева сопла до заданной температуры, сначала слегка продавить пластик вперед рукояткой экструдера, затем вытянуть пруток рукояткой экструдера в обратную сторону.

Чтобы извлечь пластик автоматически необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) «Главное меню» -> «Вкл.свет и кулер»
- 2) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Извлечь пластик»
- 3) Принтер самостоятельно извлечет пластиковый пруток.



Калибровка

Калибровка принтера делится на два этапа: базовая «Ручная калибровка», автоматическая калибровка.

Ручная калибровка производится при сервисном обслуживании принтера (замена/перетяжка ремней, замена датчиков парковки осей, замена кареток и т.д.)

Ручная калибровка. Калибровка ремней

Калибровка ремней осуществляется при сервисном облуживании принтера для достижения максимальной точности перемещений.

Для калибровки ремней осей принтера необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Калибровка» -> «Сброс калибровки»
- 2) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Калибровка» -> «Ручная калибровка» -> «Парковка»
- 3) Отметить тонким маркером положения кареток в точках парковки
- «Главное меню» -> «Сервис» -> «Калибровка» -> «Ручная калибровка» -> «Калибровка ремней». Принтер переместит каретки вниз на 300мм
- 5) Отметить тонким маркером положения кареток в точках окончания движения
- 6) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Калибровка» -> «Ручная калибровка» -> «Парковка»
- 7) Измерить линейкой фактическое перемещение кареток. Записать на листок бумаги полученные данные
- Скорректировать значение параметров «Хшагов/мм», «Ушагов/мм», «Zшагов/мм» в меню «Настройки»





Φ	айл	Гл	авна	ая	Bct	авка	P	азм	етка	і стр	рани	цы		Фор
Вырезать Вставить Формат по образцу Буфер обмена							Cali ж	bri K	ч	т Шј	• Ш	11 • r	• &] A [*]
B3	3		•	:	×	~	j	f _x] [=	B2ª	*C3/	'C2		
1			А				В				,	с		
1						Хшаг	ов/л	мм	Пер	ben	ещ	ени	ie ф	акт
2	Теку	цие н	наст	трой	іки		100	,33					2	99,5
3	Расче	тные	2 3H	наче	ния	100,	4974	196						300
4														
5						Үшаг	OB/N	MM	Пер	ben	ещ	ени	ie ф	акт
6	Теку	цие н	наст	трой	іки		100	,33					2	99,9
7	Расче	тные	e 3H	наче	ния	100,	3634	154						300
8														
9						Zшаг	OB/N	MM	Пер	ben	ещ	ени	ie ф	акт
10	Теку	цие н	наст	трой	іки		100	,33					3	00,5
11	Расче	тные	2 3H	наче	ния	100,	1630	062						300

Рисунок 8. Пример расчета шагов двигателя в MS Excel

- 9) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Настройки» -> «Сохранение в EEPROM»
- 10) Повторить пункты 4-8 для проверки результатов/достижения максимальной точности

Ручная калибровка. Калибровка концевых датчиков парковки по 3-м точкам

Калибровка концевых датчиков парковки осуществляется при сервисном облуживании принтера для достижения максимальной точности позиционирования.

Для калибровки концевых датчиков необходимо выполнить следующие шаги:

- 1) Установить комплект длинных рычагов
- 2) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Калибровка» -> «Сброс калибровки»
- 3) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Калибровка» -> «Ручная калибровка» -> «Парковка»
- 4) «Главное меню» -> «Сервис» -> «Калибровка» -> «Ручная калибровка» -> «Точка 1».
- Печатающая головка принтера переместится вниз в точку ближайшую к направляющей оси «Delta X».





Рисунок 9. Настройка концевых датчиков парковки

6) Используя функцию «Главное меню» -> «Сервис» -> «Калибровка» -> «Ручная калибровка»
 -> «Движ.оси Z» опускать печатающую головку вниз до момента касания со столом.



Рисунок 10. Ручное управление высотой головки



Рисунок 11. Касание соплом стола в нижней точке.

 В случае, если в точке касания координата Z не равна 0, необходимо регулировать винт, расположенный на каретках осей.





Рисунок 12. Калибровка концевых датчиков парковки. Регулировочный винт.

- 8) Повторяем пункты 4-6 для достижения точного уровня печатающей головки при касании стола.
- Повторяем пункты 4-7 для осей «Delta Y» и «Delta Z», используя функции «Точка 2» и «Точка З» соответственно
- 10) Проверяем точность касания стола, выполняя поочередно функции «Точка 1», «Точка 2», «Точка 3».
- 11) При необходимости повторяем пункты 4-8.





Ручная калибровка. Настройка параметра «Дельта-радиус»

Данный параметр является одним из ключевых при переводе дельта – координат в классические XYZ и наоборот. Его настройка влияет на точность перемещений даже при отсутствии коррекции плоскости стола.

Перед его настройкой необходимо установить комплект длинных рычагов, выполнить «Сброс калибровки»

Алгоритм настройки данного параметра описывается блок-схемой:



Рисунок 13. Настройка "Delta radius"

Для того, чтобы опустить сопло в точках 1-3 необходимо увеличить параметр «Delta radius», и наоборот. В случае если изначально в точке 4 сопло в координате Z=0мм не достает до стола, рекомендуется увеличить значение параметра «Высота печати».

После настройки параметра «Delta radius» рекомендуется сохранить настройки, установить высоту печати по умолчанию, затем повторно провести калибровку концевых датчиков парковки, чтобы выйти на данную высоту печати.



Автоматическая калибровка. Выровнять стол

Автоматическая калибровка применяется во всех случаях для улучшения печати первого слоя детали. Для выполнения данной калибровки необходимо выполнить следующие шаги:

- Подготовить стекло нагревательного стола. Для этого очистить стекло от старого адгезионного покрытия, в случае его плохого качества. На холодное стекло нанести новое адгезионное покрытие (клей карандаш/синий малярный скотч/каптоновый скотч и т.д.).
- 2) Прогреть стол до рабочей температуры, используя меню «Прогрев»
- 3) Запустить функцию «Выровнять стол» меню «Калибровка»
- 4) По окончании калибровки сохранить настройки.

Чтобы проверить точность положения сопла в координате Z0, выполните функцию «Отправиться в Z0» меню «Калибровка». В случае, если сопло упирается, либо не достает до поверхности стола, откорректируйте параметр «Z-отступ(мм)».





Смена рычагов

По умолчанию принтер поставляется с установленными длинными рычагами. Данные рычаги обеспечивают максимальный диаметр печати.



Рисунок 14. Вид принтера с длинными рычагами

Бывают случаи, когда важен не диаметр, а высота печати. Для этого предусмотрен дополнительный комплект коротких рычагов и их система натяжения. Замена длинных рычагов на короткие позволяет увеличить максимальную высоту печати на ~12см!

Для замены рычагов, необходимо сначала их попарно снять как на фото ниже, заменить систему натяжения на соответствующую длине рычагов, установить новые рычаги попарно.











Рисунок 15. Снятие/установка рычагов.

После смены рычагов необходимо установить соответствующие настройки в меню «Область печати», выбрав «Макс.диаметр» / «Макс.высота», затем рекомендуется выполнить «Выровнять стол» меню «Калибровка», выполнить «Сохранение в EEPROM».



Печать с SD карты

Перед началом печати необходимо выполнить следующие шаги:

- Убедиться в том, что на стекло нагревательного стола нанесено адгезионное покрытие (клей карандаш/синий малярный скотч/каптоновый скотч и т.д.), в противном случае его рекомендуется наносить на холодное стекло.
- «Главное меню» -> «Вкл.свет и кулер», либо в Prefix области вашего слайсера перед выгрузкой файла на SD карту, должна присутствовать команда «M80».

Для запуска печати, необходимо, чтобы файл модели находился на SD карте, карта должна быть вставлена в принтер как показано на рисунке:



Рисунок 16. Правильное положение SD карты при вставке

Для выбора файла с SD карты необходимо выполнить:

«Главное меню» -> «Печать с SD» -> выбрать файл для печати в формате .GCODE и нажать на ручку энкодера. Принтер начнет нагрев печатающей головки/нагревательного стола. По окончании нагрева начнется печать.

Внимание: перед печатью принтер должен быть откалиброван. Калибровку имеет смысл проводить только при замене сопла печатающей головки, после очистки стекла нагревательного стола от старого адгезионного покрытия, при замене рычагов, в иных случаях мешательства в механику принтера.





Программное обеспечения для вашего ПК

Для подготовки 3D моделей формата STL к печати на принтере, необходимо установить на вашем ПК приложение-слайсер (KISSIicer, SLIC3R, CURA, SIMPLIFY3D). В комплект поставки принтера входит KISSIicer. Данное предустановленное ПО можно найти на SD карте в папке KISSIicer, просто скопировав его себе на диск в корневую папку. Также KISSIicer можно скачать с официального сайта разработчика:

https://www.kisslicer.com/download.html

Для обнаружения принтера компьютером необходимо установить драйверы FTDI-FT232. Скачать последнюю версию драйвера можно на официальном сайте: http://www.ftdichip.com/Drivers/D2XX.htm

Для управления принтером с ПК вам понадобится установка Repetier Host, который можно скачать с официального сайта:

https://www.repetier.com/download-now/





Описание интерфейса ПО KISSlicer



- 1. Меню типа отображения модели
- 2. Окно просмотра модели
- 3. Вкладки параметров печати
- 4. Кнопки «Open/Открыть файл», «Save/Coxpaнить файл», «Slice/Paзpeзaть»
- 5. Меню редактирования размера, ориентации деталей в рабочей области
- 6. Меню расчетов объема материала, стоимости, времени печати
- 7. Уровень работы с интерфейсом «Beginner/Новичок», «Medium/Средний», «Expert/Эксперт»
- 8. Текущая скорость печати объектов
- 9. Расположение объекта на рабочем столе
- 10. Копирование/Удаление пресета настроек текущей вкладки параметров



Настройки параметров печати при подготовке модели в KISSlicer

Перед началом работы в KISSlicer, необходимо убедиться, что уровень работы с интерфейсом установлен в «Expert».

Для загрузки файла в формате STL в приложение, просто перетащите файл в окно просмотра модели KISSlicer, либо нажмите на кнопку «Open» и выберите файл.

Вкладка «Style»

Style	Support	Ext Map	Printer	Printer G-code	Matl	Matl G-code	Misc.	PRO
Style N	ame Vorte	-SOLO 0.5	мм сопло					\$
Layer	Thickness [I	mm] 0.25) Num Lo	oops	Infill:	33.3%		et %
Extru	sion Width [I	mm] 0.5		osgo 0.	5	Straight	÷ ľ	nfill
Skin	Thickness [I	mm] [1	from li	nside Infill E	Extrusion	n Infill Styl	e	
Inse	et Surface [mm] [0]	De	pth		Seam H Gap	liding
(Spars	Stacked Lay	vers ort))	1.0	. (1.2	_0_	
85	✓ Fast	Precise P	recision vs. Speed)) De-St	ring 🗹 orners	Angle	•) Ji 0	tter

«Style Name» - название пресета. Удобнее всего использовать пресеты для разных диаметров сопел.

«Layer Thickness» - высота слоя в мм.

«Extrusion Width» - ширина экструзии в мм. Обычно равна диаметру установленного сопла.

«Skin Thickness» - толщина дна/крышки модели в мм. Должна быть кратна высоте слоя.

«Inset Surface» - отступ внутрь в мм от поверхности детали. Может выступать в качестве компенсации неточности размеров по ХҮ.

«**Stacked Layers**» - как часто будут печататься поддержки и заполнение. 1 — каждый слой, 2 каждый 2й слой, 3 — каждый 3й слой, и т.д.

«Precision» - настройка качества/скорости печати.

«Num Loops» - количество витков периметра слоя. Определяет толщину наружной стенки детали.

«Infill» - процент заполнения внутреннего объема пластиком.



«Infill Extrusion Width» - ширина экструзии (мм) в заполении. Обычно равна диаметру сопла.

«Infill Style» - тип заполнения («Straight», «Ortagonal»). Тип «Straight» является самым быстрым при печати.



Рисунок 18. Типы заполнения

«Seam Hiding» - скрытие швов. Параметры «Depth» и «Gap» подбираются опытным путем для получения наилучшего pesyльтата. «Depth» - расстояние, на которое удалена от внешнего периметра точка окончания шва. «Gap» - расстояние между точками завершения экструзии одного слоя и начала экструзии следующего. На практике оптимальным считаются значения: Depth = 1, Gap = 1.2. «Use Corners» - расположение швов на углах (да/нет), если таковые имеются. «De-String» - использовать ли втягивание пластика (да/нет). «Wipe» - использовать ли размазывание пластика (да/нет). «Angle» - повернуть шов на угол (град.) относительно центра модели. «Jitter» - разброс расположения швов слоев на углы относительно 0 град.

Рекомендуемые настройки вкладки «Style»:

Style Su	pport	Ext Ma	p Printer	Printer G-code	Matl	Matl G-code	Misc.	PRO
Style Name	Vorte	x-SOLO 0	.2мм сопло					\$
Layer Thio	kness [[mm] 0.05	Num Lo	oops	Infill:	33.3%		ot %
Extrusion	Width [[mm] 0.2		osgo 0.	2	Straight	÷ ľ	nfill
Skin Thio	kness [[mm] 0.2	from Ir to Perin	nside Infill E neter Wid	Extrusior	n Infill Styl	e	
Inset S	urface [[mm] 0		De	pth		Gap	liding
Stac (Sparse Int	ked La ill, Supp	yers port) 1		1.0	rina 🗸	0 1.2 (Wipe /		
4 Fa	st	Precise	Precision (vs. Speed)	⊘ Use C	orners	Angle	-) Ji 0	tter

Рисунок 19. Настройки вкладки "Style" для сопла 0.2мм



Style Support Ext Map Printer A Printer Matl G-code Matl	Misc. PRO
Style Name Vortex-SOLO 0.3мм сопло	\$
Layer Thickness [mm] 0.1 Num Loops Infil: 33.3%	> Set %
Extrusion Width [mm] 0.3 Loops go 0.3 Straight	t = = = = = = = = = = = = = = = = = = =
Skin Thickness [mm] 0.4 from Inside Infill Extrusion Infill Styl to Perimeter Width [mm]	
Inset Surface [mm] 0	Gap Hiding
Stacked Layers 1.0 1.2 (Sparse Infill, Support)	
Image: Strain Strai	Jitter ^o



Style	Support	Ext Map	Printer	Printer G-code	Matl	Matl G-code	Misc.	PRO
Style N	ame Vorte:	-SOLO 0.4	мм сопло					\$
Layer	Thickness [mm] 0.2	Num Lo	oops	Infill:	: 33.3%		et %
Extru	sion Width [mm] 0.4		osgo 0.	4	Straight	÷ ľ	nfill
Skin	Thickness [mm] 0.6	from Ir to Perin	nside Infill E neter Wid	Extrusion th [mm]	n Infill Styl	e .	
Inse	et Surface [mm] 0		De	pth		Gap	liding
(Spars	Stacked Lage e Infill, Supp	yers port) 1]	1.0 —	ring 🔽	[] <u>1.2</u> (Wipe (
85	Fast	Precise F	Precision vs. Speed)	Use C	orners	Angle		tter

Рисунок 21. Настройки вкладки "Style" для сопла 0.4мм

Style Support Ext Map	Printer A Printer Matl A Matl Matl	lisc. PRO
Style Name Vortex-SOLO 0.5	мм сопло	\$
Layer Thickness [mm] 0.25	Num Loops Infill: 33.3%	Set %
Extrusion Width [mm] 0.5	Loops go 0.5 Rounded	
Skin Thickness [mm] 1	from Inside Infill Extrusion Infill Style to Perimeter Width [mm]	
Inset Surface [mm] 0	Depth G	eam Hiding Sap
Stacked Layers (Sparse Infill, Support)		
Fast Precise Precise (V	Precision (vs. Speed)	Jitter•

Рисунок 22. Настройки вкладки "Style" для сопла 0.5мм



Style Support Ext Ma	p Printer A Printer Matl A Matl G-code	Misc. PRO
Style Name Vortex-SOLO 0	.6мм сопло	\$
Layer Thickness [mm] 0.4	Num Loops Infill: 25.0%	> Set %
Extrusion Width [mm] 0.6	Loops go 0.6 Straight	t €
Skin Thickness [mm] 1.2	from Inside Infill Extrusion Infill Styl to Perimeter Width [mm]	le October Hiding
Inset Surface [mm] 0	Depth	Gap Seam Higing
Stacked Layers (Sparse Infill, Support)		
Fast Precise ▶	Precision (vs. Speed)	-) Jitter ^o

Рисунок 23.	Настройки	вкладки	"Style"	для	сопла	0.6мм
-------------	-----------	---------	---------	-----	-------	-------

Style Supp	ort Ext Map	Printer	Printer G-code	Matl	Matl G-code	Misc.	PRO
Style Name Vo	ortex-SOLO 0.8	мм сопло					\$
Layer Thickne	ess [mm] 0.4	Num Lo	oops	Infill:	33.3%		et %
Extrusion Wid	th [mm] 0.8		osgo 0.	8	Straight	÷	nfill
Skin Thickne	ess [mm] 1.2	from Ir to Perin	nside Infill E	Extrusion	Infill Styl	e	
Inset Surfa	ce [mm] 0]	De	epth		Seam H Gap	liding
Stacked (Sparse Infill, S	Layers Support)]	1.0	rina 🗸] <u>1.2</u>		
Fast	Precise F	Precision vs. Speed)	⊡use C	orners	Angle	-) Jit 0	tter

Рисунок 24. Настройки вкладки "Style" для сопла 0.8мм





Вкладка «Support»

Данная вкладка предназначена для настройки вспомогательных слоёв и поддержек для печати

нависающих элементов.



Рисунок 25. Модель с нависающими элементами.

«Support Name» - название сохраненной предустановки меню «Support».

«Off << Support>> On» - настройка плотности поддержек.

«XY Gap» - отступ поддержки в мм от периметра модели в плоскости XY.

«Solid» - установка сплошного верхнего слоя поддержки.

«Z Gap» - отступ поддержки в мм от нависающего слоя модели в плоскости Z.

«Flow Gain» - коэффициент подачи пластика при печати поддержек.

«Raft Int Layers» - кол-во слоев поддержки между рафтом и дном детали.

«Z Band» - это высота плотной части поддержки.

«Lower» - при включении у поддержки формируется плотные слои сверху и снизу



«Support [deg]» - угол отклонения стенки детали от вертикали («отрицательный угол»), начиная с которого начинают генерироваться поддержки.



Рисунок 26. Зависимость возможности печатать отрицательные углы от высоты слоя

Диаметр сопла	Высота слоя	Максимальный теоретический отрицательный угол
(мм)	(мм)	(град.)
0,2	0,02	79
0,2	0,05	63
0,2	0,1	45
0,3	0,05	72
0,3	0,1	56
0,3	0,15	45
0,3	0,2	37
0,4	0,1	63
0,4	0,15	53
0,4	0,2	45
0,4	0,25	38
0,4	0,3	33
0,5	0,15	59
0,5	0,2	51
0,5	0,25	45
0,5	0,3	40
0,5	0,4	32
0,6	0,25	50
0,6	0,3	45
0,6	0,4	37
0,8	0,3	53
0,8	0,4	45
0,8	0,5	39



«Inflate Support» - расширение поддержек в плоскости ХУ на заданное значение в мм.

«Sheath Main Support» - добавляет периметр вокруг поддержек. Поддержки становятся прочнее, но их также становится сложнее удалить.

«Sheath Z-Roof» - максимальная высота периметра вокруг поддержки (при включенном Sheath Main Support). («-1» – не ограничено)

«Support Z-Roof» - максимальная высота генерируемых поддержек («-1» - не ограничено).

«Inflate Raft & Prime Gap» - значение увеличения (в мм) ширины рафта от периметра детали, и расстояния от юбки до периметра детали.

«Prime Pillar/ Skirt / Wall» - печать дополнительных элементов. «Single Pillar» - столбик для прочистки сопла между слоями печати модели, либо для остывания слоев детали. «Skirt (1st layer only)» - юбка, контур вокруг модели для прочистки сопла, толщиной в один слой. «Short Wall (to last ext change)» - стенка до последней смены пластика. «Wall (all layers)» - стенка во всю высоту модели.

«**Raft Type**» - тип рафта («Off», «Grid», «Pillar»). «Grid» - сетка. «Pillar» - сетка, строящаяся на столбиках.

«Brim Dia.» - утолщение периметра низа модели в мм.

«Brim Ht.» - высота утолщения низа модели в мм.

«Fillet» - скругление утолщения.

«Raft Grid Options» - настройки слоев сетки рафта. «Width» - ширина экструзии. «Thick» - высота слоя. «Stride» - расстояние между линиями рафта.





Вкладка «Matl»

Данная вкладка предназначена для настройки параметров печати для материала.

«Material Name» - название предустановки для того или иного пластика.

«Diameter» - диаметр прутка филамента.

«**Temperature**» - настройки температуры печати в градусах. «Main» - температура печати основной части детали. «First layer» - температура печати первого слоя. «Bed» - температура нагревательного стола при печати.

«**Destring**» - настройки ретракта. «Prime» - количество подаваемого прутка при ретракте в мм. «Suck» - количество втягиваемого прутка при ретракте в мм.

«Fan/Cool» - настройки обдува детали при печати. «Loops» - настройка потока обдува детали при печати периметра (0-100%). «Inside» - настройка потока обдува детали при печати заполнения (0-100%). «Cool» - настройка потока обдува детали при замедлении печати (0-100%). «Fan Z» минимальная высота детали в мм, при которой возможен обдув. «Min Layer» - минимальное время печати слоя при котором будет уменьшена скорость печати и включится обдув «Cool».

«Flow Adjust» - настройки подачи пластика. «Flow Tweak» - коэффициент подачи пластика (1 – норма). «Min [mm^3/s]» - минимальное значение объема экструзии. «Max [mm^3/s]» - максимальное значение объема экструзии.

Style Support	Ext Map Printer 🖣	Printer G-code Matl Matl	Misc. PRO		
Material Name REC	ABS - in Ext 1 Temperature [[C] for the <temp> toke</temp>	≑ <mark>Color</mark> en		
1.75 Main 240 First Layer 245 Keep-Warm 220 Bed 1					
Destring [mm]	Fan / Cool	Flow Adjust			
Prime Suck Wipe		Flow Tweak 0.98	Coef Calc		
b b 1 ▲vP ▲vS		Min [mm^3/s] 0.1	0 Warm Time		
70 70 [mm/:	5] Cool 30 - 🗇	Max [mm^3/s] 20			
Min Jump[mm] 0	Fan Z [mm] 0.7	Other			
Trigger [mm] 10	Min Layer [s] 13	Z-lift [mm] 2	0.35 \$ / cm^3		

«Z-lift» - значение подъема печатающей головки в мм при переходах.

Рисунок 27. Настройки вкладки "Matl" для ABS пластика



Style Support E	Ext Map Printer	Printer G-code Matl G-cod	Misc. PRO			
Material Name REC	PLA - in Ext 1		¢ Color			
Diameter [mm]	Temperature [C] for the <temp> toke</temp>	en			
1.75 Main 200 First Layer 205 Keep-Warm 200 Bed 60						
Destring [mm]	Fan / Cool	Flow Adjust				
Prime Suck Wipe		Flow Tweak 0.98	Coef Calc			
6 6 1		Min from 40/s1 0.4	0.00549771			
▲vP ▲vS		Min [mm [*] 3/s] [0.1	Warm Time			
70 70 [mm/s]	Cool 100 -	Max [mm^3/s] 20				
Min Jump[mm] 0	Fan Z [mm] 0.5	Other	Cost Calc			
Trigger [mm] 10	Min Layer [s] 10	Z-lift [mm] 1	0.5 \$ / cm^3			

Рисунок 28. Настройки вкладки "Matl" для PLA пластика

Вкладка «Printer»

Данная вкладка предназначена для настройки принтера.

Style	Support	Ext Map	Printer	Printer G-code	Matl	Matl G-code	Misc.	PRO
Printer	Name Vorte	ex-Solo		-				\$
Hardwa	re Firmware	e Speed E	xtruder Har	rdware				
Numl	ber of Extruc	ters	Loo .60	p / Solid Infi	ill Over	lap	\$ / ho 1	our
Bed	Size [mm]	X 🔶 300	Y 🏶 🕄	300 Z 4	300			
	Bed Cent	er [mm] X) , Y	0	Bed i	is Round		
Bed F	Roughness [[mm] [0]	Z-Set	tle [mm] 0		Z Offset [n	nm] 0	
Bed S	TL Model							

Рисунок 29. Вкладка "Printer"->"Hardware"

«Loops / Solid Infill Overlap» - настройка нахлёста заполения и периметра детали.

«Bed Size» - размеры области построения. Данные параметры не влияют на печать.

«Bed Center» - координаты центра стола.

«Bed is Round» - круглый стол. Не влияет на печать.

«**Bed Roughness**» - отступ по вертикали от стола при печати первого слоя. Также выдавливается бОльшее количество пластика. Настройка может быть использована для компенсации неровностей стола.



Style Support Ext Map Printer	Printer Matl Matl Misc. PRO
Printer Name Vortex-Solo	(\$]
Hardware Filliware Speed Extruder Hardwa	are
Firmware Type	File Extension
5D - Absolute E 🗧 🖨	gcode
None SMark Path Start/Stop	Fan On Fan Off M106 M107
✓ Include Comments	Fan can do PWM (e.g. 'M106 Snnn')
Post-Process	
)

Рисунок 30. Вкладка "Printer"->"Firmware"

Style	Support	Ext Map	Printer	Printer G-code	Matl	Matl G-code	Misc.	PRO
Printer	Printer Name Vortex-Solo							
Hardwa	re Firmware	e Speed E	xtruder Har	dware				
'Fast	' (Lower qu	All s ality)	peeds in 'Precise'	[mm/s] (Slower)	>	(,Y Travel S	peed 1	20
150)>>> Perime	eter 1	0 > Pe	rimeter	1et I	Z-S	peed 5	0
150	>>> Loops	- 1	0 > Loo	ops	Limit	Increase / I	Layer 1	0
150	>>> Solid I	ort*	0 > Sol > Sul	pport*	X	Y Accel [mr	n/s^2] 1	500
150 * sets	>>> Sparse	e Infill*	0 > Spa	arse Infill*				

Рисунок 31. Вкладка "Printer"->"Speed"

Вкладка «Printer G-code»

Данная вкладка предназначена для настройки дополнительных команд в формате G-код.





«**Prefix**» - данная вкладка предназначена для вставки кода в начало выходного файла перед началом печати.



Листинг «Prefix»:

М80; Включение света и кулера принтера (рабочий режим)

ТО; Установка 1й головки активной

M104 S<TEMP>; Предварительный прогрев активной головки до заданной температуры без ожидания

M190 S<BED> ; Ожидание прогрева стола до заданной температуры

M109 S<TEMP>; Ожидание нагрева головки до заданной температуры

G92 E0; Обнуление координат для экструдера головки №1

G28; Парковка

;G29; Калибровка поверхности стола (Закомментировано по умолчанию)

М107; Отключение вентиляторов обдува деталей

М118; Вывод сообщения о начале печати



Рисунок 33. Вкладка "Printer G-code"->"Postfix"

«Postfix» - данная вкладка предназначена для вставки кода в конец выходного файла после окончания печати.

Листинг «Postfix»:

G28 ; парковка

ТО ;Установка 1й головки активной

G1 F4800 E0 ; Возврат экструдера в нулевую координату

M104 S0 ; Сброс нагрева активной головки

М190 S0; Сброс нагрева стола

М84; Сброс удержания двигателей

М81; Отключение света и кулера принтера



Style Supp	ort Ext N	ap Print	er 🖣	Printer G-code	Matl	Mati G-code	Misc	. PRO
[*] N Layers 1	Prefi	x Select New Ext & Warm	Warm Same Ext	Cool Same Ext	Cool & Retire Old Ext	N [*] Layers	Postfix	
<ext+n> <max <x> <y> <z> < <nextx> <nex <bed> <tem <warm1> <wai <warm3> <wai <%> <telaps <tremain> <ttc <matl> <acc< th=""><th>Z> ; Bы E> T<e) TY> M100 > M140 M2> G1 F M4> I :D> TTAL> EL></e) </th><th>бор печата (Т+0> 4 S<temp>) S<bed> ; 4800 E0 ; 1</bed></temp></th><th>ающей г ∍ ;устан устано Возврат</th><th>оловки овка те вка тем гэкстру</th><th>емерату иператуј удера в</th><th>ры голо ры стола нулевук</th><th>вки без а для ак коорди</th><th>ожида тивно інату</th></acc<></matl></ttc </tremain></telaps </wai </warm3></wai </warm1></tem </bed></nex </nextx></z></y></x></max </ext+n>	Z> ; Bы E> T <e) TY> M100 > M140 M2> G1 F M4> I :D> TTAL> EL></e) 	бор печата (Т+0> 4 S <temp>) S<bed> ; 4800 E0 ; 1</bed></temp>	ающей г ∍ ;устан устано Возврат	оловки овка те вка тем гэкстру	емерату иператуј удера в	ры голо ры стола нулевук	вки без а для ак коорди	ожида тивно інату
Defaults				111				Þ

Рисунок 34. Вкладка "Printer G-code"->"Select New Ext & Warm"

«Select New Ext & Warm» - данная вкладка предназначена для вставки кода в место выбора печатающей головки.

Листинг «Select New Ext & Warm»:

; Выбор печатающей головки

T<EXT+0>

М104 S<TEMP> ;установка темературы головки без ожидания

M140 S<BED> ;установка температуры стола для активного эструдера

G1 F4800 E0 ; Возврат экструдера в нулевую координату

Листинг «Cool & Retire Old Ext»:

; Деактивация головки

M104 S<TEMP>

G92 E0 ; Обнуление координат экструдера для активной головки

G1 F4800 E-2 ; Откат пластика назад на 2;мм





Подключение принтера к ПК

Для подключения принтера к ПК в комплекте с принтером поставляется USB-кабель, которым производится подключение. Разъем USB расположен на лицевой стороне принтера.



Рисунок 35. USB разъем для подключения к ПК

Управление принтером/печать с ПК

Для печати/управления принтером с ПК необходимо:

- Подключить принтер к ПК
- Запустить Repetier Host
- Настроить Repetier Host:

Настройки принтера	Настройки принтера
Принтер: Vortex Solo (Соединение) Принтер Ехtruder Размеры Расширенные	Принтер: Vortex Solo Соединение Принтер Ехtruder Размеры Расширенные
Connector: Setial Connection Порт: Auto Скорость в бодах: 115200 Протокол передачи: Autodetect Reset on Connect Due native USB pot Reset on Emergency: Send emergency command and reconnect Размер кзша: 127 Коммуникация типа прием-передача (После ОК только отгравка) Настройки принтера воста соответствуют выбранные поколе ОК или Применить. Чобы создать новый принтер, верант выя для принтера и шелюните Применить. Настройки принтер будет использовать последние выбранные настройки.	Скорость перемещения: 4800 [mm/min] Скорость оси Z: 100 [mm/min] Manual Editusion Speed: 2 30 [mm/s] Manual Retraction Speed: 30 [mm/s] Tewn. экструдера по умолчанию: 200 °C Tewn. панели по умолчанию: 55 °C ✓ Контроль температур панели и экструдера Удалять M105 загросы из журн. Проверка каждые 3 секунды. Позиция парковки: X. 0 Y: 0 Zmin: 0 [mm] Send ETA to pinter display Парковать после завершения Ø Orkn. экструдер после завершения Ø Orkn. моторы после завершения
ОК Применить Отмена	ОК Применить Отмена





Настройки принтера	Настройки принтера
Принтер: Vortex Solo 🗸 💼	Принтер: Vortex Solo 🗸 💼
Соединение Принтер Extruder Размеры Расширенные	Соединение Принтер Extruder Размеры Расширенные
Number of Extruder: 1 Max. Extruder Temperature: 280 Max. Bed Temperature: 140 Max. Volume per second 12 printer has a Moing Extruder (one nozzle for all colons) Skcrpyape 1 Name:	Printer Type: Rostock Printer (circular print shape) V Havano X. U Havano Y: U Havano Z: Max V Printable Radius: 150 mm Printable Height: 350 mm
ОК Применить Отмена	ОК Применить Отмена

Рисунок 36.Настройка Repetier Host

• Нажать кнопку «Подсоединить»:



Рисунок 37. Соединения принтера с Repetier Host

Принтер готов к работе с ПК!





Управление осуществляется через вкладку «Manual Control» / «Управление»:



Рисунок 38. Меню управления принтером в Repetier Host





Чтобы загрузить файл в Repetier Host, нажмите «Load» / «Загрузить», затем выбрать и открыть

файл в формате G-Code:

						-
	с типпер: Стюда ← → < ↑ ∴ > Этот компьютер > Локальный диск (D:) > SD_SOLO > Упорядочить Создать папку			ٽ ~	Поиск: SD_SOLO	,
					8== 🕶 🛄	
	💻 Этот компьютер ^	Имя	Дата изменения			
	🔗 Видео	DRIVERS	28.02.2017 20:50			
	Документы	firmware_13_03_2017	14.03.2017 21:00			
	 Загрузки Изображения Музыка 	KISSlicer	28.02.2017 20:50			
		STL .	28.02.2017 20:50			
		Gear_Vase_PLA_0_3nozzle.gcode	28.02.2017 20:48			
		Gears_PLA_0_3nozzle.gcode	28.02.2017 20:43			
	Рабочий стол	Vase1_PLA_0_3nozzle.gcode	28.02.2017 20:45	Нет данных для предварительного просмотра.		
	🥭 Яндекс.Диск	Woman_body_PLA_0_3nozzle.gcode	28.02.2017 20:37			
	🏪 Локальный дис					
	Локальный дис					
	🔐 CD-дисковод (E					
	SD NIKON D90 (H:)					
	👷 e (\\Desktop-dsr					
	📻 f (\\Desktop-dsr					
	-	(>			

Рисунок 39. Загрузка файлов в Repetier Host

После того, как вы откроете файл, в области «3D View» / «3D-вид» отобразится объект печати:



Рисунок 40. Файл загружен

Для начала печати необходимо нажать «Run» / «Пуск».



Снятие напечатанной детали с рабочей поверхности

По завершении печати принтер прекратит нагрев рабочей поверхности стола и печатающей головки. Для более простого снятия напечатанной детали рекомендуется дождаться остывания стола до ~40С (см. «Меню индикации»), затем вручную либо с помощью канцелярского ножа/шпателя снять деталь.

Примечание: при остывании стола, в большинстве случаев, детали, напечатанные из ABS пластика, отрываются от стола сами.

Техническое обслуживание принтера. Замена сопла

Для замены сопла необходимо выполнить следующие действия:

- Нагреть печатающую головку до температуры ~230градусов
- Извлечь пластик
- При помощи ключа (входит в состав комплекта принтера) и плоскогубцев произвести замену сопла



Внимание: снятие и установку сопла нужно производить при нагретом картридже печатающей головки! Рекомендуется также проводить процедуру «Выровнять стол» меню «Калибровка», после каждой замены сопла!





Техническое обслуживание принтера. Регулировка концевого датчика печатающей головки

Иногда требуется настройка вертикального хода печатающей головки до момента срабатывания концевого датчика, который можно найти под платформой печатающей головки. Регулировка осуществляется шестигранным ключом 2.5мм.



Рисунок 41. Винт регулировки срабатывания концевого датчика печатающей головки

После регулировки данного винта необходима корректировка параметра «Z-отступ(мм)» (см. меню «Калибровка»)

Техническое обслуживание принтера. Натяжение ремней

Винт натяжения ремней находится на верхней части принтера.



Рисунок 42. Винт натяжения ремней


При этом необходимо подкрутить вверх стопорную гайку на фиксирующем винте



Рисунок 43. Стопорная гайка

После регулировки натяжения ремней необходимо провести калибровку ремней (см. меню «Ручная калибровка»)

Техническое обслуживание принтера. Обновление прошивки контроллера принтера

Свежую версию прошивки можно скачать по ссылке:

http://vortex-3d.ru/templates/base/upload/vortex_solo_rus.hex

Приложение XLoader для загрузки прошивкив принтер:

http://vortex-3d.ru/templates/base/upload/XLoader.zip

Для загрузки новой прошивки в принтер, нужно подключить принтер к ПК USB-кабелем, запустить XLoader, выбрать путь к файлу прошивки в формате .HEX, в поле «Device» указать «Mega(ATMEGA2560)», выбрать COM-порт, и указать скорость соединения «115200», затем нажать на кнопку «Upload», дождаться когда загрузка прошивки будет окончена (в нижней части окна XLoader появится надпись «...bytes uploaded»):

X Xload	-		\times
Hex file			
olo_new\Vortex_Solo_rus.hex			
Device			
Mega(ATMEGA2560)			\sim
COM port	E	Baud rate	
COM16	~ [115200	
Upload		About	t

Рисунок 44. XLoader для загрузки прошивки



Возможные проблемы и способы их решения

