ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



3D принтер MZ3D-256

Инструкция по эксплуатации может несущественно отличаться в некоторых деталях от приобретенной модели принтера.

Версия: 1.05

3AO «M3TO»

2015 год

Внимание!

Перед использованием принтера внимательно прочитайте данную инструкцию.

Общие положения и отказ от гарантии.

Вся ответственность за установку, эксплуатацию и обслуживание устройства возлагается на пользователя независимо от обстоятельств.

Технологии и программное обеспечение использующиеся для работы устройства являются общедоступными и относятся к классу открытого и свободного программного обеспечения и оборудования. Программное обеспечение и инструкции предоставляются исходя из предположения, что они могут быть полезны, но без каких-либо гарантий с нашей стороны по принципу «как есть (as is)». Мы надеемся на понимание и разумное сотрудничество с сообществом создателей свободного ПО.

Устройство не оборудовано системами дублирования, обеспечения отказоустойчивости, бесперебойной работы, сохранности данных, предотвращения и исправления ошибок, не может и не должно использоваться в областях связанных с требованиями подобного рода.

Изготовитель не гарантирует бесперебойную и безошибочную работу устройства и программного обеспечения и не несет ответственность за его совместимость с устройствами, программным обеспечением или приложениями третьих сторон. Использование устройства или программного обеспечения может повлиять на производительность, правильность функционирования и сохранность данных других устройств, носителей данных и установленного программного обеспечения.

Оглавление

Меры предосторожности
Общие сведения7
Рекомендации по использованию расходных материалов8
Начальные сведения
Популярные материалы ABS и PLA9
Механическое устройство и обслуживание12
Устройство и принцип работы12
Двигатели12
Устройство перемещения12
Микровыключатели13
Печатающая голова13
Базовая электроника15
Принципы функционирования15
G-код15
G-код15 ПО слайсеры
G-код15 ПО слайсеры
G-код
G-код
G-код. 15 ПО слайсеры. 15 Файлы .gcode. 15 Подготовка к работе. 16 Подключение принтера. 16 Установка материала. 16
G-код. 15 ПО слайсеры. 15 Файлы .gcode. 15 Подготовка к работе. 16 Подключение принтера. 16 Установка материала. 16 Использование программы печати Cura. 20
G-код. 15 ПО слайсеры. 15 Файлы .gcode. 15 Подготовка к работе. 16 Подключение принтера. 16 Установка материала. 16 Использование программы печати Cura. 20 Использование LCD дисплея. 33
G-код
G-код. 15 ПО слайсеры. 15 Файлы .gcode. 15 Подготовка к работе. 16 Подключение принтера. 16 Установка материала. 16 Использование программы печати Cura. 20 Использование LCD дисплея. 33 Печать с SD карты. 33 Подготовка принтера к печати и настройка параметров принтера. 34
G-код
G-код

1. Меры предосторожности

ПОДКЛЮЧЕНИЕ К ЭЛЕКТРОСЕТИ						
Не пользуйтесь	Подключайте	Сетевой шнур и ка-	Регулярно прове-			
принтером, если	принтер только к	бели не должны	ряйте, не повре-			
сетевая вилка, се-	розетке имеющей	касаться нагретых	жден ли сетевой			
тевой шнур или	заземление.	и подвижных ча-	шнур. В случае по-			
сам принтер име-		стей принтера.	вреждения сетево-			
ют видимые по-			го шнура его необ-			
вреждения, а так-			ходимо заменить.			
же если принтер						
роняли, или под-						
вергали ударам.						

Перед подключением принтера к электросети убедитесь, что параметры местной электросети соответствуют параметрам указанным на принтере и в инструкции по эксплуатации.

ОПАСНО! ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА!

Не используйте и не хра-	Прикосновение к сильно	По окончании печати,
ните взрывоопасные и	нагретым частям прин-	при очистке прибора, а
легковоспламеняющиеся	тера (в частности, нагре-	так же оставляя принтер
вещества рядом с прин-	вательный стол, элемен-	без присмотра даже на
тером, рабочий узел пе-	ты экструдера, моторы) и	короткое время, дожди-
чатающей головы (экстру-	выдавленному материа-	тесь остывания рабочих
дера) может нагреваться	лу может привести к	узлов принтера до без-
до температур более	ожогам.	опасных температур (ме-
260°C.		нее 50°C) и отключайте
		его от электросети.

Выдавливаемая экструдером нить термопластика и получившиеся в процессе печати объекты, непосредственно во время печати и продолжительное время после печати, имеют высокую температуру, более 70°С. Во избежание ожогов дождитесь их остывания до приемлемых температур и соблюдайте осторожность отсоединяя их от нагревательного стола принтера

ОСТОРОЖНО! БЕРЕЧЬ ОТ ВОДЫ И ЖИДКОСТЕЙ!

Запрещается под-	Попадание воды и	Попадание воды и	Попадание воды и
вергать принтер и	жидкостей на на-	агрессивных ве-	агрессивных ве-
рабочие элементы	греватели и в за-	ществ на детали	ществ на электрон-
принтера воздей-	крытые полости	принтера может	ные компоненты
ствию воды.	нагревателей мо-	привести к окисле-	может вывести их
Очистку от загряз-	жет привести к	нию (ржавлению)	из строя и приве-
нений производи-	ожогам и травмам	металлических де-	сти к короткому за-
те только сухой	в результате актив-	талей, поврежде-	мыканию.
тканью и щетками	ного парообразо-	нию пластиковых	
не оставляющими	вания и повредить	деталей, к дегра-	
ворсинок и ка-	принтер.	дации и наруше-	
тышков.		нию изоляции про-	
		водов.	

ВНИМАНИЕ!

Использование некоторых расходных материалов, в частности, некачественных и экспериментальных, выделяющих ядовитые и вредные компоненты в окружающую среду при нормальных условиях эксплуатации или при нагреве, исключительно опасно для здоровья и может вызвать травмы, химические и физические ожоги, тяжелое отравление организма, нанести серьезный вред здоровью, вызвать удушье и привести к смерти. Соблюдайте все возможные меры предосторожности при приобретении и использовании расходных материалов.

Использование детьми и лицами с ограниченными способностями.

Запрещается ис- Не оставляйте работаю- Упаковочный материал пользовать данное щий или включенный в (пленка, пенопласт и т.д.) моустройство детьми сеть принтер без присв качестве игрушки. мотра в присутствии детей. Для детей. ОПАСНОСТЬ УДУ-ШЬЯ! Храните упаковку в недоступном для детей месте.

Данный прибор не предназначен для использования лицами (включая детей) с ограниченными возможностями здоровья, лицами с ограниченными физическими, сенсорными или умственными способностями, а также лицами с недостаточным опытом и знаниями, кроме как под контролем и руководством лиц, ответственных за их безопасность.

Размещение принтера

Используйте и	Оставьте со всех	Ни в коем случае	Не кладите ника-
устанавливайте	сторон принтера	не прикасайтесь к	кие предметы на
принтер на гори-	достаточное рас-	подвижным ча-	поверхности прин-
зонтальной ров-	стояние для сво-	стям принтера во	тера. Это может
ной и устойчивой	бодного переме-	время работы и не	привести к выходу
поверхности. Из-	щения движущих-	подвергайте прин-	из строя принтера
бегайте скользких	ся узлов принтера	тер ударам, это	и порче предметов
поверхностей, с	и обеспечения	может привести к	в результате силь-
которых возможно	нормальной рабо-	травмам.	ного нагрева, сдав-
падение принтера	ты вентиляторов		ливания подвиж-
в результате виб-	охлаждения.		ными частями
рации.			принтера.

Некоторые виды расходных материалов выделяют сильнопахнущие летучие компоненты в процессе нагрева и экструзии. Учитывайте это при размещении и эксплуатации принтера в жилых помещениях.

Обслуживание принтера

Не используйте силу и	Необходимо перед нача-	Следите за обслуживани-
неподходящие инстру-	лом печати проверять по-	ем, очисткой и поддер-
менты для отделения по-	ложение рабочей поверх-	жанием рабочей поверх-
лучившихся объектов от	ности нагревательного	ности нагревательного
рабочего стола и элемен-	стола относительно сопла	стола в состоянии при-
тов принтера. Это может	печатающей головы	годном для качественной
привести к травмам и се-	принтера с целью	печати, чтобы предотвра-
рьезно повредить меха-	предотвращения повре-	тить повреждение и засо-
низмы принтера.	ждения поверхности сто-	рение сопла экструдера.
	ла и сопла.	

При обработке верхней поверхности нагревательного стола предотвращайте попадание агрессивных веществ и жидкостей (клеи, лаки, растворители и т.п) на другие части и поверхности принтера. Повреждения принтера возникшие в результате химических воздействий на элементы принтера не являются гарантийными случаями.

2. Общие сведения

Функционально 3D-принтер обеспечивает выдавливание установленного в печатающую голову (экструдер) материала через рабочее сопло, с обеспечением нагрева сопла и перемещения сопла относительно рабочей поверхности нагреваемого стола в соответствии с поступающими командами в формате G-код от компьютера или из файла с установленной в 3D-принтер карты памяти.

3D-принтер представляет собой модифицированный станок с числовым программным управлением, в котором вместо инструмента для механической обработки детали установлен высокотемпературный экструдер (печатающая голова) плавящий и выдавливающий полимерную нить. Исходя из этого, следует соблюдать осторожность при обращении с этим устройством, как и с любым электромеханическим инструментом или станком.

В частности учитывайте, что усилия на моторах могут достигать 5 кг, нагрев стола производится вплоть до 125°C а температура экструдера составляет от 50°C градусов в области мотора и может подниматься свыше 260°C в районе сопла.

Технологии и программное обеспечение использованные при создании данного оборудования являются общедоступными и относятся к классу свободного программного обеспечения и оборудования. Вы вольны любым неразрушающим способом исследовать и модифицировать для собственных нужд любые части кода программного обеспечения, а так же распространять подобные модификации при условии сохранения оригинального авторства и обязательного указания внесенных изменений, чтобы возможные ошибки не были приписаны оригинальным авторам. В тоже время, мы не несем ответственность за поломки и ошибки функционирования каким-либо образом модифицированного устройства вызванные модификациями или И процедурами исследования программного обеспечения принтера (обратного инжиниринга, тестового анализа и т.п.).

3. Рекомендации по использованию расходных материалов

3.1. Начальные сведения

Для печати на 3D принтере используются термопластичные разновидности пластиков. Их характерное отличие заключается в том, что при нагревании они становятся пластичными, а при остывании снова переходят в твердое состояние, и процесс этот может быть повторен несколько раз. На возможность использования в 3D печати очень сильно влияют физикохимические и эксплуатационные свойства используемых термопластиков, потому из всего многообразия сотен типов пластиков используется достаточно небольшое количество термопластиков удобных и безопасных для применения (например ABS, PLA, PVA, HIPS, Нейлон-6).

Существенно влияет на возможность использования в 3D печати возможность превратить термопластик в нить и повторно расплавить его без изменения свойств, а так-же принципиальная способность к прочному сцеплению расплавленного пластика с уже напечатанной частью модели. Кроме того, материал для печати не должен быть слишком хрупким, чтобы нить не разламывалась на части при сматывании с катушки, не выделать вредных веществ и обладать существенной однородностью в массе.

Многие проблемы при печати возникают из-за использования разных по свойствам красителей при производстве пластика, окрашенный пластик может существенно отличаться по свойствам печати от неокрашенного, причем разные красители могут так же по разному влиять на физические свойства пластика. В результате окрашивания пластик может стать более или менее вязким, ухудшиться или улучшится сцепление между слоями, сцепление со столом, может изменится коэффициент термоусадки и т.п. По этой причине практически невозможно создание неких универсальных профилей печати. Внешний вид и эксплуатационные свойства напечатанного изделия могут отличаться как в лучшую так и в худшую сторону при использовании одних и тех же параметров для одного типа пластика, но по разному окрашенного.

Еще одной частой проблемой при печати бывает плохая равномерность толщины используемой пластиковой нити. Отклонения от стандартной толщины 1.75мм в меньшую и большую сторону приводят к тому, что поверхность модели получается неровная, с ощутимой "полосатостью", в следствие получающейся неравномерной подачи пластика.

Учитывайте, что хотя пластики в твердом состоянии сами по себе могут быть безопасны, вредными могут оказаться красящие вещества, или испарения самого пластика. Потому проявляйте разумную предосторожность при печати незнакомыми типами материалов и обеспечивайте достаточную вентиляцию помещения для печати. Избегайте приобретения расходных материалов через интернет, по почте у неизвестных продавцов и у заграничных производителей, нормы безопасной эксплуатации, производства и переработки могут отличатся от российских в худшую сторону.

Внимательно отнеситесь к рекомендациям производителей расходных материалов по их хранению и эксплуатации. Многие привычные материалы, в действительности, существенно меняют свои свойства при воздействии высокой или низкой влажности, температуры, света, при длительном хранении на открытом воздухе и т.п. Изменение свойств материала возникшее в результате несоблюдения правил хранения может привести к невозможности качественной печати. Например, в результате впитывания влаги из воздуха и ухудшения сцепления между слоями, прерыванию печати из-за повышенной ломкости, к застреванию прутка в районе термобарьера или сопла хотенда в результате нарушения равномерности прутка филамента из-за нагрева на солнце, или воздействия иных естественных факторов среды. Налипание же пыли и абразивных веществ на нить может привести к образованию пригара и засорению или повреждению хотенда. Поэтому храните расходные материалы в подходящих условиях. Это является одним из факторов длительной бесперебойной работы 3D принтера.

3.2. Популярные материалы ABS и PLA

Наиболее популярными для печати являются ABS и PLA пластики.

Использование ABS пластиков хороший выбор для создания прочных изделий. ABS пластик используется долговечных для производства подавляющего большинства детских конструкторов, игрушек и многих других вещей. Однако, печать данным пластиком требует соблюдения достаточно жестких условий при печати, рабочая температура экструдера составляет около 230-240 градусов, подогревать стол нужно до температуры в 110 градусов. Настоятельно рекомендуется помещать принтер в месте, где нет сквозняков и стабильно высокая температура воздуха, при этом необходимо обеспечить хорошую вентиляцию помещения из-за выделения паров этого пластика (достаточно противоречивые условия).

Требования к отсутствию сквозняков и поддержания относительно высокой температуры возникают из-за сильной термоусадки ABS пластика, бороться с которой приходится как раз путем сильного нагрева стола для печати и

окружающего воздуха. При большой площади модели существенно возрастают требования к надежному сцеплению основания модели и стола принтера, бывает трудно добиться результативной печати без закрытого кожуха. При печати высокой модели может произойти её остывание и термоусадка в средней части, что приводит к отрыву основания модели от стола и невозможности закончить печать модели в обычном порядке. Есть и еще одна проблема, из-за поверхностного натяжения еще не застывшего пластика, на углах модели происходит деформация поверхности и потеря мелкой детализации (например при печати зубцов шестеренок), использование наддува воздуха в область сопла для быстрого охлаждения поверхности пластика может решить эту проблему, но чрезмерное охлаждение, в свою очередь, приводит к плохому сцеплению между слоями пластика и разделению напечатанного объекта по слоям, так называемой деламинации.

Несмотря на упомянутые трудности, при некотором опыте печать ABS пластиками не вызывает существенных проблем и многие даже и не пробуют печатать другими типами пластиков. Кроме того, ABS отлично поддается последующей обработке, легко склеивается, а путем финишной обработки химическими методами можно получить качество поверхности на уровне формового литья.

РLА пластики (PLA - полиактид) считаются, наиболее простыми в плане освоения трехмерной печати. Они изготавливаются путем полимеризации крахмалов и сахаров натурального сырья растительного происхождения (обычно упоминается кукурузный крахмал, но может быть и сахарный тростник, разные зерновые культуры). Эти пластики экологически безопасны, не загрязняют окружающую среду и подвержены естественному биоразложению, однако скорость распада разная в разных условиях, например пластиковый стаканчик из PLA при промышленном компостировании разлагается за полтора месяца, за два года при захоронении в почве, а в море или озере за четыре года. Плотность PLA выше плотности воды, он тонет и не загрязняет поверхность водоемов.

PLA плавится при относительно невысоких температурах, обладает хорошим сцеплением слоев и незначительной термоусадкой, позволяющей ограничится нагревом стола для печати в районе 50-70 градусов. Из-за его широкой вязкой температурной фазы (он становится достаточно пластичным уже при 70-90 градусах), при использовании наддува воздуха в область сопла можно легко предотвратить искажение углов модели и добиться очень качественной печати с мелкой детализацией, без опасности деламинации, в отличие от ABS, где температурные режимы нужно выдерживать более точно.

11

В свою очередь, в отличие от ABS, PLA пластики жесткие и хрупкие, под нагрузкой слабо деформируются и с большей вероятностью растрескиваются. Качество моделей из PLA может деградировать вне помещений, терять равномерность окраски и прочность из-за воздействия факторов окружающей среды. Возможна деформация моделей под воздействием тепла в бытовых условиях, например, если просто оставить предметы из такого пластика рядом с включенным духовым шкафом, кипящим чайником, батареей отопления и т.п. даже в машине в жаркий день, где температура под стеклом может достигать 50-70°С, может произойти нежелательная деформация.

4. Механическое устройство и обслуживание

4.1. Устройство и принцип работы

принтер является трехкоординатным ЧПУ Механически станком С управляемым устройством подачи пластика (экструдером). Это подразумевает использование четырех двигателей, по одному на каждую из трех осей, плюс двигатель подачи нити термопластика в печатающей голове (экструдере). Один двигатель перемещает саму печатающую голову по горизонтали по оси Х, и два обеспечивают перемещения нагреваемого двигателя стола, один по горизонтали по оси Y и еще один по вертикали по оси Z.

4.2. Двигатели

Используются высокоточные двухфазные шаговые двигатели, С разрешающей способностью 200 полных шагов на один оборот, с полным разрешением в 3200 промежуточных шагов на оборот. На один оборот двигателя перемещение головы и стола, по осям Х и У соответственно, составляет от 32мм до 40мм (в зависимости от комплектации модели). Таким образом минимальный теоретически достижимый шаг перемещения составляет 10-12.5 микрометров (+/-5%), на практике, из-за динамических нагрузок (растяжение ремней и инерционность стола, печатающей головы) точность может быть немного ниже, особенно при установленных высоких скоростях печати и перемещения головы и стола. Используемые шаговые двигатели являются низковольтными, не требуют специфического И обслуживания во время всего гарантийного срока эксплуатации.

4.3. Устройство перемещения

Стол и печатающая голова установлены на каретки с линейными шариковыми подшипниками, которые в свою очередь перемещаются по шлифованным стальным рельсам. Рельсы и каретки являются высокоточной системой линейного перемещения, и какие-либо ударные нагрузки по ним недопустимы. Для нормальной работы рельсам и кареткам требуется регулярная смазка. Периодически проверяйте наличие смазки и по необходимости производите очистку рельс от загрязнений и производите их смазку. При недостаточной смазке, особенно в запыленных помещениях, происходит выработка рабочей поверхности рельс, появление люфтов, и, как следствие, потеря точности печати. Относитесь к ним бережно и учитывайте, что каретки и рельсы являются наиболее дорогостоящей частью принтера и операция по их замене одна из самых трудоемких.

Для перемещения стола по оси Z, используется шаговый мотор с установленным шаговым винтом. При всех достоинствах такой схемы, а Производство ЗАО «МЗТО» 2015 год

именно, способность держать высокую нагрузку и при этом обеспечивать высокоточные перемещения (с точностью менее 1 микрона), пара винт/гайка является высоконагруженным узлом испытывающим влияние сил трения, потому для нормальной работы необходима смазка. Однако, в отличие от рельс, заложенной при производстве смазки достаточно на весь срок службы принтера. Но в случае очень активной эксплуатации так же рекомендуется наличие загрязнение регулярно проверять смазки И винта, при И необходимости производить очистку от загрязнение и закладывание новой смазки на винт.

4.4. Микровыключатели

Для определения положения координат стола и печатающей головы, в начале каждой оси принтера установлены микровыключатели. При получении команды парковки, принтер перемещает голову и стол по всем осям к началу осей до момента замыкания контактов микровыключателя, после чего происходит повторное точное перемещение по осям на низкой скорости до повторного замыкания контактов.

Пользователю принтера доступен для регулировок микровыключатель отвечающий за положение нуля оси Z. Регулировка его положения нужна только в случае изменения конфигурации нагревательного стола, например, если потребуется установить или полностью убрать стекло для печати, поставить стекло другой толщины и т.п. Во всех остальных случаях настоятельно рекомендуется для изменения положения стола по вертикали использовать регулировочные винты крепящие стол к подстолью.

Если возникает обоснованная необходимость произвести регулировку положения микровыключателя оси Z, то поручите её специалисту. При вынужденной самостоятельной регулировке, в целях безопасности, производите регулировку передвинув печатающую голову по оси X в крайнее дальнее положение от микровыключателя и при полностью выдвинутом столе. В этом случае, при возможной ошибке, будут нанесены наименьшие повреждения кареткам и рельсам принтера, печатающей голове и столу принтера.

4.5. Печатающая голова

Печатающий узел принтера (экструдер) представляет собой достаточно простое устройство. Подпружиненный подшипник прижимает пруток филамента к шестерне установленной на валу двигателя. Шестерня зубцами захватывает пруток и проталкивает его внутрь хотенда.

Хотенд состоит из радиатора, термобарьера, нагревательного блока и сопла. В области нагревателя происходит расплавление прутка, в то же время, находящийся вне зоны нагрева нерасплавленный пруток действует на расплав как поршень и выдавливает термопластик через сопло. Пружина служит для регулировки силы прижима прутка к подающей шестерне, жесткие пластики для надежного захвата шестерней должны прижиматься сильнее, мягкие (например резины), чтобы меньше деформироваться, слабее. Силу прижима подбирают опытным путем, и сразу учитывайте, что мягкие пластики могут испытывать существенную деформацию при прохождении подающей шестерни (особенно при повторных откатах прутка при перемещении головы) и застрять внутри радиатора хотенда, потому подбирайте степень сжатия пружины постепенно её увеличивая, а не уменьшая. В случае появление проблем с подачей материала, когда шестерня протирает застрявший пруток, а также при работе с сильно истирающимися пластиками, пазы шестерни могут забиваться, и требовать чистки от налипшего пластика.

5. Базовая электроника

Контроллер

Для управления шаговыми двигателями и остальными исполнительными устройствами, необходима базовая плата с микропроцессором или контроллер 3д принтера. Контроллер принимает и интерпретирует управляющие G-коды, управляет отображением данных на дисплее, взаимодействует с программным обеспечением на компьютере.

Контроллер управляется собственным программным обеспечением, которое прошивается в его встроенную память. От прошивки зависят возможности использования подключенного оборудования (использование SD карты, отображение данных на дисплее, связь числа шагов двигателя с расстоянием перемещения и т.п.), то как именно будет работать принтер, поэтому смена прошивки на произвольную может вывести принтер из строя, поскольку он начнет неправильно интерпретировать управляющие G-коды.

Коммутационная плата

К плате микроконтроллера подключена коммутационная плата, которая коммутирует на логические входы микроконтроллера все исполнительные устройства принтера и обеспечивает распределение питания по ним. К коммутационной плате подключены управляющие драйверы шаговых двигателей, концевые микровыключатели, нагреватели стола и хотенда, датчики температуры, жидкокристалический дисплей, устройство чтения SDкарт, вентилятор обдува сопла и линии 12 вольт от блока питания.

Управляющие контроллеры ШД

Сами по себе шаговые двигатели при подаче напряжения на обмотки, могут сделать только ограниченное целое количество шагов на полный оборот, обычно 200, для перемещения головы и стола с нужной точностью этого не достаточно. Для того, чтобы обеспечить поворот вала двигателя на произвольный угол необходимо специальное управление током на обмотках двигателя, для этого и применяются контроллеры, или драйверы, шаговых двигателей. Драйвер ШД обеспечивает деление полного шага на некоторое количество промежуточных шагов на половину шага, четверть шага и меньше, в результате появляется возможность получить не 200 шагов на полный оборот, а 400, 800 и т.д.

Экран и считыватель SD карточек

Для автономной работы 3D принтера требуются устройства чтения и отображения информации и управления. Для этих целей применяется

устройство чтения SD-карт, с помощью которого можно считать файл с заданием на печать, т.е. последовательностью G-кодов, жидкокристаллический экран на котором отображается необходимая информация о текущем состоянии процесса выполнения задания, и нажимной энкодер, с помощью которого производится перемещение по пунктам меню и изменение параметров печати.

Блок питания

Блок питания служит для обеспечения питанием исполнительных устройств принтера (моторы и нагревательные элементы) и, в случае автономной работы, обеспечивает питание платы контроллера. Блок питания преобразует переменный ток сети питания в постоянный напряжением 12 вольт.

Нужно отметить, что при подключении принтера к USB порту компьютера напряжения на порту достаточно для работы контроллера и экрана, для формирования задания на печать и определения температуры нагревателей, но непосредственно при печати и для управления двигателями и нагревателями необходимо подключить принтер к сети переменного тока.

6. Принципы управления

В этом разделе сделаем краткий теоретический обзор принципов функционирования принтера управляющий G-код, ПО для управления с компьютера, автономная работа по заданной программе с SD

6.1. G-код

Это специальный набор команд для управления устройствами 3D принтера. Базовый набор команд очень простой, и буквально указывает принтеру куда перемещать печатающую голову относительно стола и насколько при этом продвигать пруток филамента. Например, команда G28 просто запаркует принтер, т.е. переместит все оси к микровыключателям и установит начальные координаты. А команда G0 X15 Y15 Z25 просто переместит голову в точку с координатами X=15мм Y=15мм на расстоянии в 25мм от стола. Можно было бы задать печать всей модели вручную, но в виду очень высокой трудоемкости данного процесса используются специальные программы, которые создают последовательности G-кодов. Эти программы называются слайсеры.

6.2. Слайсеры

Анализируют цифровую модель и создают последовательность G-кодов, которая и передается принтеру на выполнение. Слайсер разбивает трехмерную модель на слои заданной толщины, для каждого слоя вычисляет путь движения головы принтера, и на основании этого пути создает последовательность G-кодов для управления принтером.

Нужно отметить что слайсер это не тоже самое что программы управления принтером, такие как Cura, Pronterface или RepetierHost, в которые может быть встроено даже несколько слайсеров, например RepetierHost использует слайсеры Sli3r, CuraEngine и Skeinforge, Cura фактически является графической оболочкой только для CuraEngine a Pronterface работает со слайсером Slic3r.

Некоторые слайсеры могут запускаться только из командой строки, но многие имеют собственный графический интерфейс, например, Slic3r или KisSlicer.

В принципе качество и время печати напрямую зависит от используемого слайсера, иногда время печати при сопоставимом качестве может разнится на десятки процентов на разных слайсерах, даже при одинаковых настройках качества и скорости, просто за счет того, что не оптимально вычисляется путь перемещения сопла принтера.

6.3. Программы управления

17

Для непосредственного управления принтером с компьютера можно использовать любой терминал имеющий подключение к СОМ порту и давать команды прямо с клавиатуры в интерактивном режиме, но гораздо удобнее использовать специальную программу с графическим интерфейсом, наглядно отображающую графики нагрева и перемещений. Наиболее популярные это RepetierHost, Pronterface и Cura.

7. Подготовка к работе

7.1. Подключение принтера

- Перед подключением к компьютеру установите с SD карты прилагающееся программное обеспечение для слайсинга и печати.
- Если устанавливаете ПО в первый раз выберите пункт «Установка драйверов»
- Установите принтер на ровную горизонтальную поверхность. Нежелательно устанавливать принтер на поверхности с гладким, зеркальным покрытием, и на поверхности с уклоном во избежание самопроизвольного падения на пол из-за вибраций в процессе печати.
- При размещении принтера необходимо обеспечить наличие свободного пространства спереди и сзади принтера достаточное для свободного перемещения нагревательного стола по оси Y.
- Установите в соответствующий вырез на левой стенке принтера держатель для катушки с филаментом. Убедитесь что он плотно вошел в паз. Не прикладывайте излишних усилий при проверке.
- Подключите принтер к электрической сети, предварительно убедившись в соответствии параметров сети, в исправности розетки и сетевого шнура.
- Подключите принтер к компьютеру USB кабелем
- Операционная система должна оповестить о появлении нового устройства и установить соответствующий драйвер.
- Включите принтер выключателем на задней стенке.
- Проверьте правильность установки стола относительно сопла выбрав на принтере пункт ПОДГОТОВКА/ПАРКОВКА
- Можете приступать к установке материала

7.2. Установка материала

Распакуйте Ваш пластик, убедившись в том, что диаметр нити, заявленный производителем равен 1.75мм.



Освободите конец нити и обрежьте все изгибы и утолщения в ее начале. Нить должна быть ровная и без ощутимых дефектов.



После этого установите катушку на держатель и проденьте пластик в отверстие держателя нити.



Протяните пластик через трубку и вставьте пруток в отверстие сверху экструде-



Нажав на рычаг, продавите пластик внутрь до упора (примерно 5-8см от верха).



Правильно вставленный пруток проходит между подающей шестерней и прижимным роликом.

Убедитесь в том, что пластик на катушке не перекручен и может свободно разматываться. Если Вы заметили инородные включения в пластике, советуем обратиться к производителю пластика для замены катушки.

Используйте только одобренные производителем расходные материалы!

8. Использование программы печати Cura

8.1. Запуск и первоначальная настройка

Для запуска программы после установки дважды щелкните на иконку Сига на рабочем столе или выберите её в списке программ в меню Пуск.

Обычно после процедуры установки, при первом запуске программы Cura, требуется указать модель принтера (если вы этого не сделали в процессе установки).

В случае ошибки или чтобы указать принтер с другими параметрами, можно запустить мастер добавления нового принтера через пункт меню «Принтер/Добавить новый принтер».

Мастер настройки Х	Мастер настройки Х
Мастер добавления нового принтера	Выберите свой принтер
Этот настер поножет ван настроить Сига для вашего принтера.	Какой у вас тип нашины: MICE Ultimaker2
< <u>Н</u> азад <u>Следующий ></u> <u>О</u> тмена	< <u>Н</u> азад <u>С</u> ледующий > <u>О</u> тмена

Запустится Мастер добавления нового принтера, с возможностью выбора заранее заданных настроек для множества популярных моделей принтеров. Чтобы добавить модель MZ3D-256 для начала выберите тип MZ3D.

Далее последует выбор модели принтера. Технические характеристики принтера будут установлены автоматически. В дальнейшем их можно будет изменить во вкладке Принтер -> Настройки принтера.

Мастер настройки	×	Мастер настройки		×
Выбор принтера MZ3D			Cura Готова	
mz3d.ru		Cura готова к работе!		
Выберите свою модель принтера ● <u>MZ3D-256</u> ○ MZ3D-330 ○ MZ3D-256 Volcano				
< <u>Н</u> азад <u>С</u> ледующий > <u>О</u> тм	ена		< <u>Н</u> азад	<u>З</u> авершить <u>О</u> тмена

8.2. Быстрая печать

Если вы только начинаете печатать, рекомендуем переключить интерфейс программы в упрощенный режим работы, для выбора печати с помощью заранее созданных готовых настроек, и запустить первую пробную печать.



После запуска программы для выбора печати при помощи готовых профилей печати в меню «Эксперт» выберите пункт «Режим готовых профилей».

В этом режиме вы можете выбрать готовые настройки качества и скорости, и указать тип установленного расходного материала. Доступны три варианта материала: «PLA», «ABS» и «Prototyper».

25



Для открытия файла модели и загрузки его в программу используйте иконку с изображением папки в верхнем левом углу рабочей зоны или проследуйте по пути Файл -> Загрузить файл модели и выберите файл (файлы) в формате .stl или .obj.



Файл модели подготавливается к печати сразу после загрузки в фоновом режиме (прогресс отображается ползущей полоской в окне просмотра) и обновляется автоматически при смене параметров. Как только файл будет подготовлен, появится значение примерного времени его печати и количество пластика. Файл модели можно сохранить выбрав пункт Файл -> Сохранить G-код. Сохраненный файл можно записать на SD-карту и открыть на принтере с помощью меню принтера.



В случае подключения SD карты средняя иконка примет вид карты, при нажатии на эту иконку файл с G-кодом будет сохранен сразу на SD-карту. Помните, что перед извлечением карты из компьютера в OC Windows необходимо использовать безопасное извлечение устройства.

Если вам потребовалось для каких-то целей подключить принтер к компьютеру через USB порт, то в этом случае возможна передача команд для печати непосредственно с компьютера на принтер, для этого нажмите на среднюю иконку в верхнем левом углу. При правильном подключении принтера эта иконка изменится, и при выборе над ней появится надпись «USB».

📧 Cura - 15.02.4RU	-		(
<u>Ф</u> айл Инструменты Принтер Эксперт Помощь		_	
Bisatprint Peast print Normal print Image: Statprint print High quality Image: Statprint print			
Marepuan: O PLA Aas Aas SL27 meter 10 gram			
О Рговорие			
Печать СОМЗ			
Готов Температура: 24 Стол: 23			
Соединиться Печатать Отменить печать			
	1		
mr200.256			

После нажатия иконки появится новое окно, в нем отобразится температура сопла и рабочей поверхности на момент подключения, после идентификации устройства станет активной кнопка "Печатать".

Перед запуском печати убедитесь, что подается основное питание на принтер и работают вентиляторы охлаждения (проверьте положение выключателя питания).

Во время печати с компьютера, компьютер должен быть постоянно включен и принтер должен быть постоянно подключен к компьютеру.

ВНИМАНИЕ! Любой сбой программного обеспечения приведет к остановке печати и нагреватели принтера не будут выключены. Ни в коем случае не оставляйте печатающий принтер без присмотра.



После нажатия кнопки "Печатать" в окне температура сопла и рабочей поверхности начнет повышаться до указанных значений. Сразу после нагрева начнется печать. Для ее остановки нажмите кнопку "Остановить печать".

ВНИМАНИЕ! После остановки печати ее возобновление невозможно! Очистите платформу и запустите печать заново.

```
28
```

8.3. Расширенные настройки печати



Теперь следует настроить параметры слайсера (тут приведены в пример стандартные настройки для печати PLA пластиком).

Если какие-то значения параметров с точки зрения программы могут привести к неудачной печати, они отображаются желтым цветом. Красный цвет сигнализирует о грубой ошибке при установке параметров. Однако, цветовая маркировка носит рекомендательный характер и вы можете попробовать произвести печать невзирая на предупреждения.

-Параметр «высота слоя» отвечает за разрешение по Z оси. Фактически влияет на качество печати и скорость. Может варьироваться в пределах от 0.01 до 0.2 (при замене сопла на более толстое, этот параметр может меняться от 0.01мм до 2/3*диаметр_сопла).

-Параметр «Толщина стенки» влияет на прочность детали и скорость её печати. Толщина стенки всегда должна быть кратна толщине сопла для предсказуемого результата печати (0.6мм равно двум периметрам при сопле 0.3мм). Рекомендуется толщина от 0.6 до 1.2мм.

-Параметр «Включить откат» должен быть включен постоянно. Откат позволяет пластику втягиваться внутрь для избежания так называемых «соплей»- тонких

нитей пластика, натянутых между отдельно стоящими элементами детали. Параметр можно настроить, нажав кнопку справа от него. Чем мягче материал, тем больше должна быть длина отката. Рекомендуются значения от 0.8 до 4.

-Параметр «Толщина Низ/Верх» схож с параметром «Толщина стенки» и указывает толщину стенки поверхности в вертикальном направлении снизу и сверху модели. Толщина стенок сверху/снизу влияет на прочность деталей, а так же на качество. Рекомендуются значения от 0.6 до 1мм. Значения параметра должны быть кратны высоте слоя.

-Параметр «Плотность заполнения» влияет на прочность детали. Рекомендуются значения от 2% до 50% (0 соответствует отсутствию внутреннего заполнения, но из-за этого верхние слои буду провисать, 100 соответствует сплошному заполнению, без внутренних пустот).

-Параметр «Скорость печати» устанавливает общую скорость печати. Рекомендуются значения от 20 до 150. Для более тонкой настройки перейдите во вкладку расширенного режима настроек «Расширенный».

-Параметр «Температура печати» устанавливает температуру сопла. Каждый пластик требует свой температурный диапазон, который обычно написан на упаковке. Обычно, для PLA он соответствует 190-230 градусов, для ABS 220-250 градусов. Так же, чем выше скорость печати, тем больше должна быть температура.

-Параметр «Температура стола» устанавливает температуру платформы. Каждый пластик требует свой температурный диапазон, который обычно написан на упаковке. Обычно, для PLA он соответствует 0-60 градусов, для ABS 110-120 градусов.

-Параметр «Тип поддержки» отвечает за генерирование поддерживающих структур для нависающих элементов. Можно выбрать поддержку, которая будет создаваться только от платформы и не будет создаваться внутри детали, или же поддержку, которая будет создана во всех доступных областях. Параметр настраивает кнопкой справа от него. Следует менять только «угол нависания».

-Параметр «Тип прилипания к столу» помогает пластику прилипать к платформе при печати сложных объектов. При печати больших объектов следует включать вариант «кайма», а при печати объектов с маленькой площадью основания вариант «подложка». Они так же настраиваются кнопкой справа.

Производство ЗАО «МЗТО» 2015 год

-Параметр «нить» устанавливает диаметр пластика. По умолчанию 1.75мм. Для более качественного результат можно измерить диаметр пластика в нескольких местах и ввести среднее значение.

-Параметр «Текучесть» влияет на количество выдавливаемого пластика. Если пластика очевидно выдавливается меньше и появляются неоднородности и дырки в стенках, то можно увеличить этот параметр, если же пластик выходит за стенки и слишком размазывается, то можно его уменьшить. Обычно, этот параметр меняется в пределах 95%-105%. Но перед его изменением стоит проверить качество пластика и указать его средний диаметр в предыдущем параметре.



-Параметр «Диаметр сопла» стоит указанный вначале при установке принтера. Необходимо менять при смене сопла на другое с другим диаметром.

-Параметр «Откат» позволяет настроить откат, его скорость и расстояние.

-Параметр «Начальная высота слоя» отвечает за высоту первого слоя. Рекомендуется оставлять значение 0.2 для лучшего прилипания пластика.

-Параметра «Начальная толщина линии» отвечает за ширину линий первого слоя. Чем шире линия, тем лучше прилипает первый слой. Рекомендуются значения 150-300.

-Параметр «Обрезать объект снизу» позволяет обрезать объекты и сглаживать неровности нижней грани.

-Параметр «Перекрытие для двойной экструзии» позволяет смешивать печать при печати двумя соплами. Не задействовано.

-Параметр «Скорость перемещения» определяет скорость холостых перемещений. Устанавливается максимальное значения для принтера (200).

-Параметр «Скорость печати первого слоя» влияет на качество прилипания первого слоя. Чем ниже скорость, тем лучше прилипание. Рекомендуется скорость 20-40.

-Параметр «Скорость заполнения» отвечает за скорость печати внутреннего заполнения. Не влияет на качество, можно выставлять высокие значения в пределах 20-150.

-Параметр «Top/bottom speed» отвечает за скорость печати верхней и нижней грани. Влияет на качество печати. Рекомендуются значения 20-80.

-Параметр «Скорость печати внешней границы» влияет на качество печати. Рекомендуются значения в пределах 20-80.

-Параметр «скорость печати внутренней границы» не влияет на качество печати, можно выставлять высокие значения в пределах 20-150.

-Параметр «Минимальное время на слой» позволяет печатать маленькие объекты или элементы объектов без перегрева (сопло отходит в сторону после каждого слоя, который печатает меньше, чем указанное количество секунд). Рекомендуются значения в пределах 5-10.

-Параметр «Включить охлаждающий вентилятор» отвечает за обдув мелких или нависающих элементов объекта. Стоит пользоваться с осторожность при печати ABS пластиком, т.к. может вызвать охлаждение платформы и как следствие отлипание пластика от нее. С PLA пластиком рекомендуется постоянный обдув. Так же настраивается кнопкой справа от параметра.

📧 Cura - 15.02.4RU						- 🗆 X
Файл Инструменты Принтер	Эксперт Помощь					
Простой Расширенный Модули	Режим готовых профилей					_
Принтер	• Режим ручных настроек					
Диаметр сопла (мм) 0.	Все экспертные настройки	CTRL+E				
Откат филамента	Мастер выравнивания стола					
Скорость (мм/с) 40	Мастер рассчета сдвига второго сопла.					
Расстояние (мм) 1.5						
Качество						
Высота первого слоя (мм) 0.2						
Начальная толщина линии (%) 100						
Обрезать модель снизу на (мм) 0.0	6					
Нахлёст двойной экструзии (мм) 0.1	5			80		
Скорость		1				
Перемещение (мм/с) 120				1. X X		
Печать первого слоя (мм/с) 20		1. 600				
Заполнение (мм/с) 110						
Верхний/нижний слои (мм/с) 80						
Внешняя граница (мм/с) 80						
Внутренняя граница (мм/с) 110						
Охлаждение						2
Мин. время на слой (сек) 5						
Включить вентилятор						
		1	100			
					///	
					11590.050	
					<i>,</i> ,	
			105			
			01			

Так же, можно посмотреть и настроить все дополнительные параметры печати сразу, в диалоговом окне «Все экспертные настройки»

Экспертные настройки			×
Откат филамента		Поддержка	
Минимальное перемещение (мм)	1.5	Тип поддержки	Линии 🗸
Включить обход	Везде 🗸 🗸	Угол нависания для поддержки (градусы)	60
Минимальное выдавливание перед откатом (мм)	0.02	Заполнение (%)	15
Подъем по Z после отката (мм)	0.0	Расстояние Х/Ү (мм)	0.7
Рамка (юбка)		Расстояние Z (мм)	0.15
Количество линий	1	Создать пустотелую модель (ваз	ыит.п.)
Начальное расстояние (мм)	3.0	Спиральная печать поверхности детали	
Минимальная длина (мм)	150.0	Печатать только поверхность	
Overswersteines		Кайма	
	0.5	Количество линий каймы	20
Полныи запуск вентилятора на высоте (ММ)	0.5	Подложка	
Минимальная скорость вентилятора (%)	50	Дополнительные поля (мм)	5.0
Максимальная скорость вентилятора (%)	100	Расстояние между линиями (мм)	3.0
Минимальная скорость печати (мм/с)	10	Толщина базового слоя (мм)	0.3
подъем согла при охлаждении		Ширина линий базового слоя (мм)	1.0
Заполнение		Толщина переходного слоя (мм)	0.27
Сплошное заполнение верхнеи грани Сплошное заполнение нижней грани		Ширина линий переходного слоя (мм)	0.4
Перекрытие заполнения (%)	15	Bason	0.0
Печать заполнения после периметра			0.22
			2
		число слоев поверхности	2
		Толщина слоя поверхности (мм)	0.27
		Ширина линий поверхности (мм)	0.4
		Компенсация недостатков модел	и
		Объединить все (Тип А)	
		Объединить все (Тип В) Сохранить открытые грани	H
		Сильное сшивание	
		Ok	
		- Sh	

Производство ЗАО «МЗТО» 2015 год

Открыть 3D-модель								×
\leftarrow \rightarrow \checkmark \Uparrow 📙 \Rightarrow Этот ком	пьютер →	Локальный диск (C:) > Program	n Files (x86) > Cura_15.02.4RU	> resources > exam	ple	ٽ ~	Поиск: example	Q
Упорядочить 👻 Создать пап	іку							. ?
PerfLogs	^ 🗆 И	1мя	Дата изменения	Тип	Размер			
Program Data		UltimakerHandle.stl	16.12.2014 14:21	Файлы формата	439 KE			
Program Files	2	UltimakerRobot_support.stl	16.12.2014 14:21	Файлы формата	9 179 КБ			
Program Files (x86)								
Adobe								
Arduino								
Canon								
Common Files								
Cura_15.02.4RU								
Cura								
drivers								
plugins								
python								
resources								
example	~							
Имя файла:	Ultimaker	rRobot_support.stl				~	All (*.stl;*.obj;*.dae;*.a	imf;*.bmp 🗸
							Открыть	Отмена

Для открытия файла модели и загрузки его в программу используйте иконку с изображением папки или проследуйте по пути Файл -> Загрузить файл модели и выберите файл (файлы).

Модель будет отображена в рабочем поле принтера. Если всё в порядке, то модель будет окрашена желтым цветом, если же она не помещается в рабочее поле принтера, цвет будет серый. В таком случае рекомендуется разделить объект на несколько частей, повернуть его или изменить масштаб.



Рисунок 1: Меню преобразований модели

Чтобы получить доступ к меню преобразований модели щелкните по модели, и в левом нижнем углу окна просмотра появятся три иконки.

8.4. Печать



Режим вращения позволяет вращать модель по 3 осям и устанавливать ближайшей плоскостью на платформу (если угол наклона детали слишком мал, но плоскость не горизонтальна).



Режим масштабирования позволяет менять масштаб модели по трем осям. Для изменения значения по каждой оси по отдельности, щелкните на изображение замка. Если модель перестанет помещаться в область печати принтера, она будет окрашена в серый цвет.

37



Последняя иконка Так же можно зеркально отразить модель по любой из осей.

Файл модели подготавливается к печати в фоновом режиме и обновляется автоматически при смене параметров. Как только файл будет подготовлен, появится значение примерного времени его печати и количество пластика. Файл модели можно сохранить выбрав пункт Файл -> Сохранить G-код. Сохраненный файл можно записать на SD-карту и открыть на принтере с помощью экрана.

Для печати файл с компьютера нажмите на среднюю иконку, над ней должна появиться надпись «USB», в противном случае проверьте правильность подключения устройства и наличием его в списке доступных устройств.



При правильно подключении появится окно и будет активна кнопа «Печать». Нажмите на неё и принтер запустит нагрев. По достижении необходимой температуры начнется печать.

Примечание: перед печатью удалите лишний пластик с сопла, проверьте наличие необходимого количества пластика для печати объекта (объектов) и убедитесь в отсутствии посторонних предметов на платформе (в том числе и остатком прошлой печати).

39

При выборе в настройках программы расширенного окна печати и управления принтером в стиле Pronterface UI вы увидите окно печати изображенное ниже. Для начинающих пользователей использование этого интерфейса не рекомендуется.



9. Использование LCD дисплея

9.1. Печать с SD карты

Файлы для печати, подготовленные с помощью программы Cura по вышеизложенным инструкциям необходимо записать на SD-карту. Формат файлов должен быть .g или .gcode и содержать в названии только латинские буквы и цифры, в противном случае, имя файла, будет отображаться некорректно.

Используйте карту, которая идет в комплекте с принтером. Разъем принтера рассчитан на использование полноразмерных карт формата SD или MMC. При использовании карт формата TransFlash, miniSD или microSD воспользуйтесь соответствующим переходником. Возможны проблемы с чтением карт, объемом более 4Гб из-за использования несовместимого типа файловой системы (необходимо использовать FAT32).

Когда карта памяти не вставлена в считывающее устройство принтера, на экране выводится предупреждение: "НЕТ КАРТЫ".

Аккуратно вставьте карту до характерного щелчка с левой стороны принтера в соответствующую прорезь. Карта при установке должна быть повернута срезанным уголком вверх.

При правильной установке карты на экране появится соответствующая надпись: "КАРТА ВСТАВЛЕНА".

Нажмите на ручку энкодера, чтобы войти в меню.

Для перемещения в меню прокрутите ручку энкодера по часовой стелке. Выберите нижний пункт меню "SD KAPTA" и нажмите на ручку энкодера.

Вы перешли в меню выбора файлов для печати. С помощью ручки энкодера выберите необходимый файл (недавно добавленные файлы обычно находятся в начале списка).

Выберите файл с заданием на печать и нажмите на ручку энкодера.

Сразу после выбора файла начнется выполнение задания на печать, произойдет нагрев платформы (если необходимо) и экструдера. Об этом сообщит надпись на экране: "НАГРЕВ СТОЛА..." и "НАГРЕВ СОПЛА...". Об успешном окончании нагрева проинформирует надпись "НАГРЕВ ВЫПОЛНЕН".

Сразу после достижения необходимой температуры запустится процесс печати изделия. Об этом сигнализирует надпись "ПЕЧАТЬ..." на экране.

Экран будет отображать контрольную информацию о температуре экструдера, рабочей поверхности, координатах печатающей головки, объеме выполненных команд из файла (в процентах) и времени печати.

По достижении 100% произойдет остановка печати, и выключение нагревательных элементов сопла и стола (если это было задано в командах печати), проконтролировать это можно по данным целевой температуры в первой строке экрана. Дождитесь полного остывания экструдера и платформы и аккуратно отделите деталь от платформы.

9.2. Подготовка принтера к печати и настройка параметров принтера

LCD дисплей дает возможность выполнять некоторые подготовительные действия с принтером, такие как: нагрев стола и сопла, движение по осям, смена пластика во время печати, остановка и возобновление печати, преднагрев с заданными параметрами, парковка и отключение питания моторов, выдавливание пластика.

Для входа в основной раздел меню нажмите один раз на ручку энкодера. Для возврата на главный экран с контрольной информацией нажмите еще раз. Для перемещения по меню поворачивайте ручку энкодера. Чтобы выбрать один из пунктов, нажмите на ручку энкодера.

Разделы меню:

1. ПОДГОТОВКА

Включает в себя:

ПАРКОВКА -запускает процесс парковки всех осей в начальных точках.

ОТКЛ. МОТОРЫ - Отключает питание моторов.

ОТКЛ. НАГРЕВ - Отключает нагрев стола и экструдера.

ПРЕДНАГРЕВ PLA

ПРЕДНАГРЕВ PLA 1 -Включает нагрев стола и экструдера до температур, пригодных для печати PLA пластиком.

НАГРЕТЬ СТОЛ -Включает нагрев стола до температуры, пригодной для печати PLA пластиком.

ПРЕДНАГРЕВ ABS

ПРЕДНАГРЕВ ABS 1 -Включает нагрев стола и экструдера до температур, пригодных для печати ABS пластиком.

НАГРЕТЬ СТОЛ -Включает нагрев стола до температуры, пригодной для печати ABS пластиком.

ДВИЖЕНИЕ ПО ОСЯМ - Позволяет двигать оси принтера на заданное количество миллиметров.

НА 10мм

ПО ОСИ Х - Позволяет передвигать экструдер по оси Х на расстояния, кратные 10мм.

ПО ОСИ У -Позволяет передвигать стол У на расстояния, кратные 10мм.

НА 1мм

ПО ОСИ Х - Позволяет передвигать экструдер по оси Х на расстояния, кратные 1мм.

ПО ОСИ У - Позволяет передвигать стол У на расстояния, кратные 1мм.

ПО ОСИ Z - Позволяет передвигать стол по оси Z на расстояния, кратные 1мм.

ПО ОСИ Е - Позволяет двигать пруток на расстояния, кратные 1мм.

Производство ЗАО «МЗТО» 2015 год

НА 0.1мм

- ПО ОСИ Х Позволяет передвигать экструдер по оси Х на расстояния, кратные 0.1мм.
- ПО ОСИ У -Позволяет передвигать стол У на расстояния, кратные 0.1мм.
- ПО ОСИ Z Позволяет передвигать стол по оси Z на расстояния, кратные 0.1мм.
- ПО ОСИ Е Позволяет двигать пруток на расстояния, кратные 0.1мм.

'

2. ПАРАМЕТРЫ

ТЕМПЕРАТУРА -Позволяет изменять температуру стола и экструдера и менять настройки преднагрева.

-НАСТРОЙКИ PLA -Позволяет изменять настройки для преднагрева PLA.

ВЕНТ. СОПЛА -Задает скорость вращения вентилятора при печати.

t СОПЛО -Задает температуру преднагрева экструдера для PLA пластика.

t СТОЛ -Задает температуру преднагрева стола для PLA пластика.

СОХРАНИТЬ В ЕРROM - Позволяет сохранить изменения в памяти принтера.

-НАСТРОЙКИ ABS -Позволяет изменять настройки преднагрева ABS.

ВЕНТ. СОПЛА - Позволяет изменять настройки для преднагрева ABS.

t СОПЛО -Задает температуру преднагрева экструдера для ABS пластика.

t СТОЛ -Задает температуру преднагрева экструдера для PLA пластика.

СОХРАНИТЬ В ЕРROM - Позволяет сохранить изменения в памяти принтера.

-t СОПЛО -Позволяет менять текущую температуру экструдера.

-t СТОЛ -Позволяет менять текующую температуру стола.

-ВЕНТ. СОПЛА -Позволяет менять текущую скорость вращения вентилятора охлаждения.

-*t МИН -Позволяет менять минимальную температуру экструдера (не рекомендуется менять).

-*t МАКС -Позволяет менять максимальную температуру экструдера (не рекомендуется менять).

СОХРАНИТЬ В ЕРROM - Позволяет сохранить изменения в памяти принтера.

ЗАГРУЗИТЬ ИЗ EPROM - Позволяет загрузить сохраненные параметры из памяти принтера.

ИСХОДНЫЕ ПАРАМЕТРЫ -Загружает исходные параметры принтера.

ПОДСТРОЙКА

Этот пункт меню появляется только во время печати или подготовки принтера к печати. Позволяет изменять скорость печати, температуру печати, поток пластика, скорость вентилятора охлаждения, а так же позволяет сменить материал во время печати.

СКОРОСТЬ -Позволяет изменять скорость печати. Чрезмерное увеличение скорости печати заметно ухудшает качество и приводит к сбоям печати. Рекомендуется повышать этот параметр плавно с шагом не более чем в 20%.

t СОПЛО -Позволяет изменить температуру экструдера.

t СТОЛ - Позволяет изменить температуру стола.

ВЕНТ. СОПЛА -Позволяет изменить скорость вращения вентилятора охлаждения расположенного у сопла.

ПОТОК -Позволяет изменять количество выдавливаемого материала. (-Параметр «ПОТОК» влияет на количество выдавливаемого пластика. Если пластика очевидно выдавливается меньше и появляются неоднородности и дырки в стенках, то можно увеличить этот параметр, если же пластик выходит за стенки и слишком размазывается, то можно его уменьшить. Обычно, этот параметр меняется в пределах 95%-105%. Но перед его изменением стоит проверить качество пластика и указать его средний диаметр в слайсере..)

ПОТОК 0 - Позволяет изменять количества выдавливаемого материала для второго экструдера (опционально).

СМЕНИТЬ МАТЕРИАЛ - Позволяет сменить материал для печати.

ПАУЗА ЗАДАНИЕ и СТОП ЗАДАНИЕ

Эти пункты меню появляются только во время печати. Позволяют приостановить и остановить выполняющееся задание на печать соответственно. Остановка печати отменяет печать и отключает питание моторов, но не отключает нагрев стола и экструдера.

10. Комплектация

Настроенный, протестированный и готовый к печати принтер серии MZ3D-256	1шт.
Модель напечатанная на данном принтере (держатель катушки)	1шт
Кабель питания с заземлением	1 шт.
Кабель USB 2.0	1 шт.
Карта памяти формата SD-Card	1 шт.
Устройство чтения карт памяти для порта USB	1шт
Трубка для подачи пластика 40см	1шт
Держатель трубки подачи пластика	1шт.
Стекло печатного стола	1шт.
Катушка пластика 1.75мм	1шт.
Упаковка	1шт
Паспорт изделия	1шт
Инструкция по эксплуатации	1шт

Изготовитель оставляет за собой право изменения комплектации в связи с особенностями формирования специального заказа или требований торговой организации.

11. Технические характеристики

Питание от сети переменного тока	220В 50Гц
Потребляемая мощность	180 Вт
Используемые виды пластика	ABS, PLA, Prototyper (TM), HIPS, Нейлон-6 и другие с температурой экструзии до 260°С
Технология печати	FDM (технология послойного наплавления)
Толщина используемой нити	1.75 мм
Установленное сопло, диаметр	0,3мм
Минимальная толщина слоя печати	0,04мм (40микрон)
Максимальная скорость перемещения по оси Х/Ү при печати	200мм/сек
Максимальная скорость перемещения по оси Х/Ү	330мм/сек
Область печати	163 х 163 х 149 мм
Подключение к ПК	USB порт
Производительность экструдера при печати	15куб.мм/сек
Печатный стол	подогреваемый с эластичным силиконовым нагревателем 100Вт 12В
Нагревательный элемент экструдера	керамический 40Вт 12В
Габариты основания принтера (ШхГ)	274х209мм
Полные габариты принтера (с катушкой)	(ШхГхВ) 355х290х350мм
Вес принтера	8,5 кг.
Условия эксплуатации	

- -----
- Температура воздуха 15°С-50°С
- Относительная влажность 20%-75%

12. Контактная информация

По вопросам обращайтесь по адресу support@mz3d.ru.