

CUBE 600

Инструкция по эксплуатации
3D-принтера Volgobot



ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
ВИДЫ ОПАСНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ	5

1. ОПИСАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ	6
1.1 Назначение	6
1.2 Принцип работы	6
1.3 Технические характеристики	7
1.4 Эксплуатационные ограничения	8
1.5 Требования к используемым материалам	9
1.6 Комплектация	10
1.7 Основные элементы Изделия	11
1.8 Экструдер	13
1.9 Список поддерживаемых команд	15

2. МОНТАЖ ИЗДЕЛИЯ	17
2.1 Требования по размещению	17
2.2 Подключение к электросети	17

3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	19
3.1 Включение 3D-Принтера и работа модуля автоотключения	19
3.1.1 Основное включение/выключение	19
3.1.2 Работа с Диф. Автоматом IEK MAD25-5-032-C-30	19
3.1.3 Работа с модулем автоотключения	20
3.2 Графический интерфейс	21
3.2.1 Режим с механическим способом управления	21
3.2.2 Сенсорный режим	23
3.3 Подготовка и настройка изделия	23
3.3.1 Выравнивание рабочей платформы	23
3.3.2 Настройка PID-регулятора печатающих головок	29
3.3.3 Смена расходного материала	30
3.3.4 Выгрузка остатка материала	34
3.3.5 Настройка механизма подачи материала	36
3.3.6 Настройка двухэкструдерной системы	36

3.4 Программное обеспечение для подготовки рабочих программ	39
3.4.1 Установка CURA	40
3.4.2 Настройка профиля Изделия	40
3.4.3 Настройка рабочих параметров	42
3.4.4 Пример влияния параметров Cura на итоговую печатную модель	45
3.4.5 Подготовка рабочей программы	46
3.5 Запуск печати	47
3.6 Завершение печати	49

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ	50
4.1 Общие указания	50
4.2 Меры безопасности	50
4.3 Ежедневное обслуживание	50
4.3.1 Визуальный осмотр	50
4.3.2 Замена сопел	51
4.3.3 Очистка канала подачи материала	53
4.3.4 Очистка подогреваемой платформы	55
4.4 Плановое обслуживание	56
4.4.1 Обслуживание системы водяного охлаждения	57
4.4.2 Обслуживание системы подачи материала	58
4.4.3 Натяжка ремней	59
4.4.4 Смазка направляющих	59
4.5 Проверка работоспособности систем	60
4.5.1 Проверка работоспособности вспомогательных систем	60
4.5.2 Проверка работоспособности координатного стола	60
4.5.3 Проверка работоспособности систем нагрева и охлаждения	60
4.5.4 Проверка работоспособности экструдера	61
4.6 Обновление программного обеспечения	61
4.6.1 Обновление программного обеспечения контроллера	61
4.6.2 Обновление программного обеспечения экрана управления	63

5. УТИЛИЗАЦИЯ	64
5.1 Общие указания	64

ВВЕДЕНИЕ

Уважаемый клиент!

Мы рады видеть Вас в числе пользователей Volgobot CUBE 600. Ваш 3D-Принтер (далее - Изделие) разработан с использованием промышленной технологии, что позволяет работать с широким спектром термопластичных полимеров и печатать детали с компенсацией внутренних напряжений. Это дает большую свободу для творчества и расширяет возможности применения технологии 3D-печати. Изделие может использоваться в машиностроении и приборостроении, аэрокосмической отрасли и других сферах. Данная модель 3D-Принтера подойдет для проектных организаций, центров прототипирования, научно-исследовательских институтов и производств.

Мы постоянно работаем над улучшением нашего продукта: его качеством, безопасностью и надёжностью. Наша цель — помогать творческим людям реализовывать свои идеи. 3D-печать — отличное подспорье для дизайнеров, инженеров и архитекторов. Работая над нашими принтерами, мы стремимся создать для Вас настоящего помощника.




Данный документ содержит информацию о конструкции, принципах работы, характеристиках и свойствах Изделия, а также указания, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации. Настоятельно рекомендуем перед началом работы внимательно изучить данное руководство.

Если у вас возникнут вопросы по эксплуатации, обращайтесь в службу технической поддержки. Мы будем рады помочь, успехов в 3D-печати!

Команда Volgobot

Контакты технической поддержки: +7 (995) 406-70-08









Пиктограммы, используемые в данном руководстве:

-  **ВНИМАНИЕ!** — это сообщение содержит важную информацию для правильной и безопасной работы устройства.
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** — предупреждение о потенциальной опасности.
-  **ПРИМЕЧАНИЕ** — дополнительная справочная информация.

Изделие производится по ТУ 28.96.10-001-ОКПО-2020

ВИДЫ ОПАСНЫХ ВОЗДЕЙСТВИЙ

Изделие является электрическим оборудованием, имеет подвижные части и нагревательные элементы, что накладывает определенные ограничения использования (см. подразделы 1.4 и 4.2). Перед началом работы с Изделием ознакомьтесь с правилами его эксплуатации.

-  **ВНИМАНИЕ!** Некоторые узлы Изделия нагреваются до высоких температур. Во избежание ожогов, будьте внимательны и осторожны и работайте в защитных перчатках. Избегайте прикосновения к нагреваемым поверхностям во время работы.
-  **ВНИМАНИЕ!** Изделие имеет подвижные части. Избегайте попадания посторонних предметов внутрь Изделия во время работы, во избежание получения травм и поломок.
-  **ВНИМАНИЕ!** Во время работы устройства может появляться специфический запах расплавленного пластика, что является особенностью технологии 3D-печати. Рекомендуется использовать 3D-Принтер в хорошо проветриваемом помещении.
-  **ВНИМАНИЕ!** Отдельные узлы Изделия являются подвижными. Во избежание травм и неисправной работы оборудования, не препятствуйте перемещению узлов 3D-Принтера во время работы.
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** Оставлять работающее Изделие без присмотра.
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** Отключать Изделие вытаскиванием вилки из розетки.
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** Использовать Изделие в состоянии алкогольного, токсического и/или наркотического опьянения.
-  **ВНИМАНИЕ!** Лица, не изучившие данное руководство, не должны допускаться к работе с Изделием. Неправильная эксплуатация может привести к неисправности Изделия или вызвать телесные повреждения и/или создать угрозу жизни оператора.

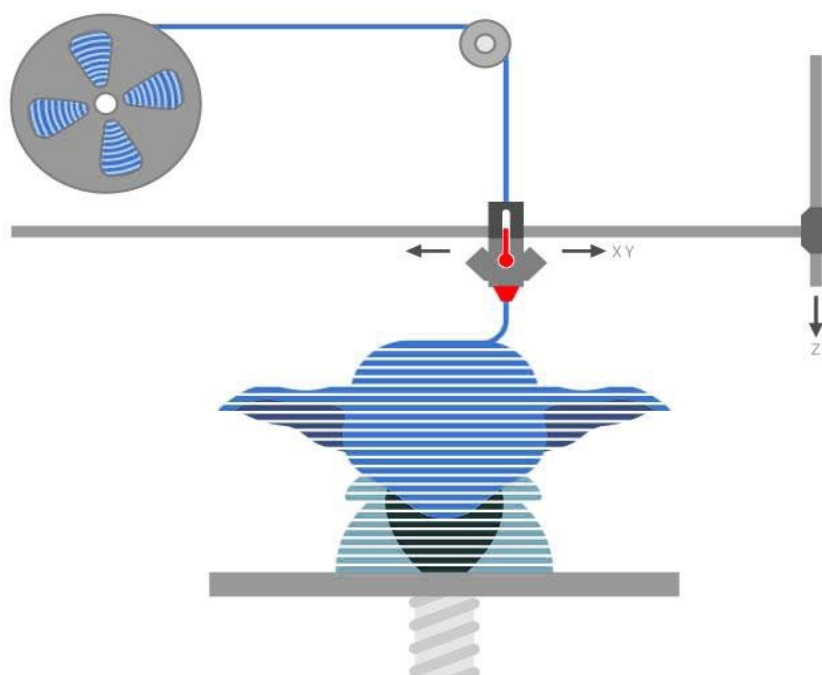
1. ОПИСАНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКИ

1.1 Назначение

Volgobot CUBE 600 — 3D-Принтер, работающий по технологии послойного наплавления материала — FFF (от англ. Fused Filament Fabrication). Изделие предназначено для формообразования деталей из термопластичных полимеров, представленных в виде лески (филамента).

1.2 Принцип работы

Принцип работы Изделия основан на аддитивной технологии FDM (Fused Deposition Modeling) — моделирование методом послойного наплавления, также известной как FFF (Fused Filament Fabrication) — производство способом наплавления нити. Технология заключается в подаче пластиковой нити к экструдеру, который размягчает и укладывает материал слоями, формируя объект. Процесс подачи нити, разогрева экструдера и координации его работы определяется рабочим заданием в виде файла. Файл является последовательностью команд, написанных на языке программирования для устройств с числовым программным управлением — G-code (ISO 7-bit) согласно стандарту — ISO 6983-1:2009. Для подготовки программ используется стороннее программное обеспечение. Например, Cura, SimplyFu, Repetier-Host, KISS Slicer и др.



i ПРИМЕЧАНИЕ: ИП Козенко М.Ю. (компания Volgobot) не несет ответственности за работоспособность и качество стороннего программного обеспечения для подготовки рабочих программ.

1.3 Технические характеристики

Точные технические характеристики Изделия зависят от варианта исполнения устройства. Вариативные параметры в таблице указаны знаком «*» перечисление через «/».

Технология	FFF/FDM
Область печати*	600/590x600x600/585
Минимальная толщина слоя	40 микрон [0.04 мм]
Дискретность перемещения осей	XY 12.5 микрон, Z 1.25 микрон
Толщина ремня по XY*	10 мм
Тип направляющих оси Z*	Рельсы 15 мм
Тип привода оси Z*	ШВП 12 мм
Диаметр расходного материала	1.75+0.03 мм
Количество экструдеров*	1 / 2
Система охлаждения термобарьеров экструдера	Воздушная/ Водяная
Диаметр сопла	Сменное от 0.2 до 1 мм
Максимальная температура экструдеров*	275 / 450°C
Максимальная температура рабочего стола*	150 / 250 °C
Максимальная температура камеры	0 / 70°C
Механизм подачи филамента*	Оппозитные зубчатые колеса
Тип привода экструдера*	Шаговый двигатель с редуктором
Совместимые материалы печати	Formax, ABS, PLA, HIPS, PVA, ASA, ABS/PC, PET, FRICTION, CAST, RELAX, ETERNAL, FLEX, RUBBER, SEALANT, PETG, AEROTEX, CERAMO, WAX, SBS, SBS PRO, PROTOTYPHER, SOFT, PRO-FLEX, TOTAL PRO, TPUD70, TPUA85
Калибровка стола	Автоматическая
Тип рабочей камеры	Без принудительного подогрева / с принудительным подогревом
Тип рабочего стола*	Магнитная платформа со сменными подложками
Тип экрана управления*	LCD12865 (ручной) / TFT35 (сенсорный) / TFT43 (сенсорный) / TFT50 (сенсорный) / TFT70 (сенсорный)
Совместимость с программным обеспечением	Cura, SimplyFy, KISSlicer, REPETIER-HOST
Расширение принимаемых файлов	.gcode
Расширение принимаемых моделей (программным обеспечением)	.stl .obj

Рабочая температура окружающей среды	15-32°C
Температура хранения	0-32°C
Размеры принтера	1140x985x1200 мм
Вес	200кг
Пиковая потребляемая мощность	3500 / 7000 Вт
Работа в электросетях	220В±15% 50Гц
Интерфейсы подключения	USB, SD HC
Материал корпуса	Сталь
Направляющие по ХУ	Рельсовые 12 мм

1.4 Эксплуатационные ограничения

Перед началом работы внимательно изучите эксплуатационные ограничения изделия.

⚠ ВНИМАНИЕ! Изделие работает при следующих условиях окружающей среды:

1. температура в пределах от +15 °С до +30 °С;
2. влажность воздуха не более 70 %;
3. атмосферное давление в пределах от 84 кПа до 107 кПа.

⚠ ВНИМАНИЕ! Изделие следует устанавливать на ровную, устойчивую поверхность.

⚠ ВНИМАНИЕ! Не допускайте воздействия на Изделие магнитных или электрических полей.

⚠ ВНИМАНИЕ! Для Изделия недопустим контакт с жидкостями.

⚠ ВНИМАНИЕ! Электрическое питание Изделия осуществляется от сети переменного тока с напряжением 230 В и частотой 50 Гц. В сети должен быть установлен дифференциальный выключатель с номинальным током 32 А. Обязательно наличие заземления. Качество электрической сети переменного тока должно соответствовать требованиям ГОСТ 32144.

⚠ ВНИМАНИЕ! Электроника Изделия чувствительна к перепадам напряжения в сети. Рекомендуется подключать Изделие к сети бесперебойного питания (230 В, 50 Гц).

⚠ ВНИМАНИЕ! После включения Изделия всегда отправляйте его в начальную точку Home (Парковка XYZ).

⊘ ЗАПРЕЩАЕТСЯ: Использовать Изделие с поврежденным кабелем питания.

⊘ ЗАПРЕЩАЕТСЯ: Подключать Изделия к розетке без заземления.

⊘ ЗАПРЕЩАЕТСЯ: Выключать изделие из сети до охлаждения нагревательных элементов до 60 °С.

1.5 Требования к используемым материалам

Для работы Изделия используется термопластичная пластиковая нить диаметром 1.75 ± 0.03 мм, намотанная на катушку (филамент). Благодаря широкому диапазону температурных режимов, в изделии можно использовать как специализированные высокопрочные материалы, так и материалы общего назначения.

В таблице ниже приведены основные характеристики, которым должен соответствовать расходный материал.

Характеристика	Значение
Температура плавления: Для стандартных печатающих головок Для высокотемпературных печатающих головок	100-260°C 100-450°C
Температура размягчения: Для стандартной рабочей платформы Для высокотемпературной рабочей платформы	50-150°C 50-250°C
Твердость Для стандартного механизма подачи Для усиленного (с оппозитными колесами) механизма подачи	не менее 55 ед. по Шору D не менее 75 ед. по Шору A
Стеклонаполнение / Угленаполнение филамента	0-30%

И ПРИМЕЧАНИЕ: Рекомендуется хранить расходные материалы в вакуумной или плотно закрытой упаковке. Перед использованием все материалы необходимо предварительно высушить для удаления влаги. Все полимеры обладают способностью впитывать воду. Это влияет на качество печати и прочностные характеристики готового изделия.

! ВНИМАНИЕ! Используйте только сертифицированные расходные материалы для стабильной и качественной работы Изделия.

! ВНИМАНИЕ! ИП Козенко М.Ю. (компания Volgobot) не несет ответственности за качество расходных материалов и за достоверность характеристик, предоставленных производителями расходных материалов.

И ПРИМЕЧАНИЕ: Рекомендуется использовать проверенные производителем Изделия расходные материалы от производителей Rec™, NIT™, Filamentarno™. Ниже представлен список совместимых с Изделием материалов.

Filamentarno™	Rec™	NIT™
TOTAL CF-5	PVA	НИТ-ABS
TOTAL GF-10	ASA	НИТ- HIPS
TOTAL GF-30	TPU	НИТ-Mid
TITAN GF-12	PET-G	НИТ-Petg
CERAMO	SEBS	НИТ-ING
PRO-FLEX	TPEE	НИТ-PLA
Prototyper S-Soft	HIPS	НИТ-TPV90

Prototyper M-Soft	PLA	
Prototyper T-Soft	ABS	
PLA+ Standart	PETG+GF10	
ABS Standart	SBS-GF	
ABS GF-4		
ABS/PA		
ABS/PA GF-8		
Антипирен UL94 V-0		
WAX3D Base		

i ПРИМЕЧАНИЕ: Актуальную информацию о свойствах и режимах работы с перечисленными материалами уточняйте у производителей расходных материалов.

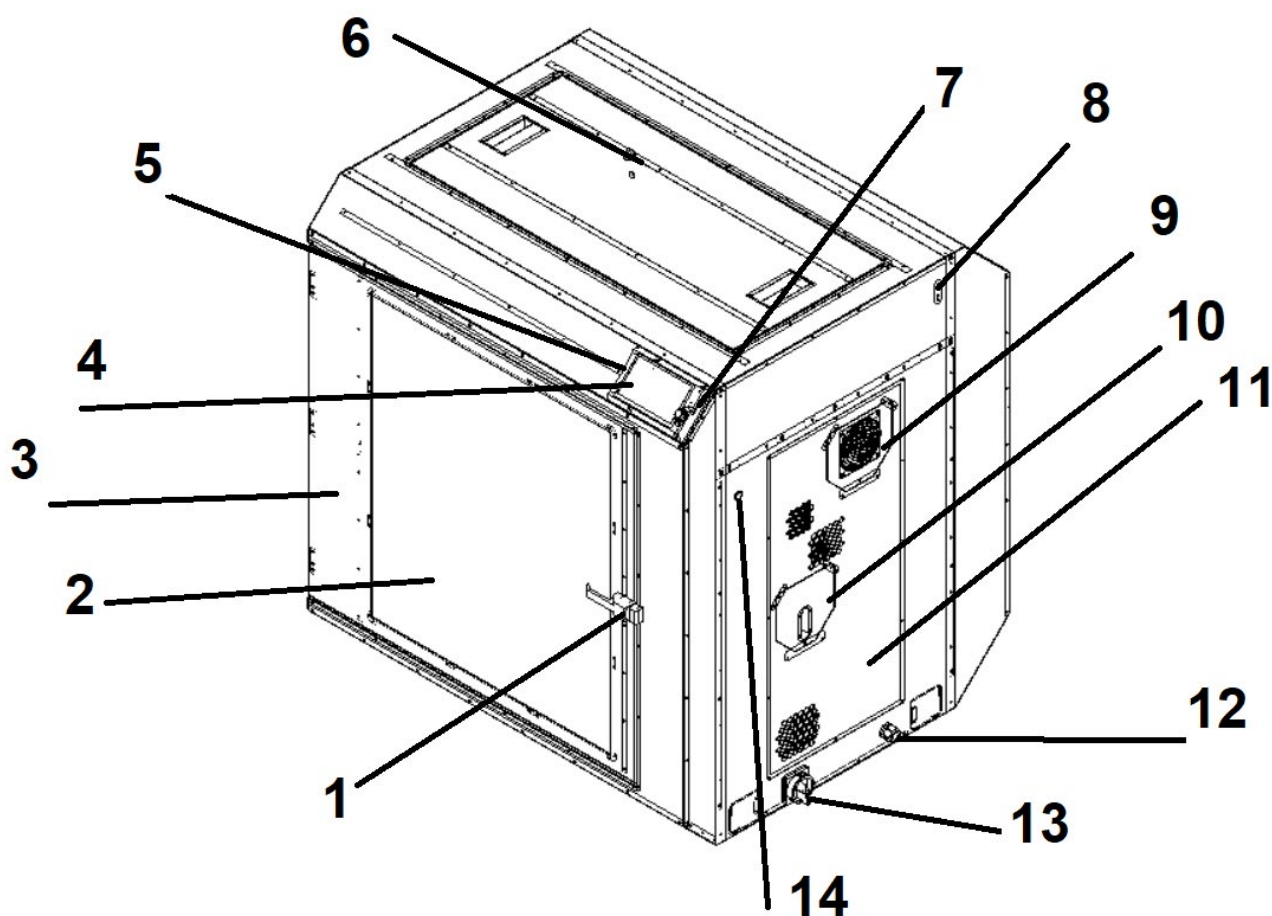
Во время печати важно удерживать детали на рабочем столе. Некоторые виды филаментов могут хорошо прилипать к обезжиренной поверхности металлической основы, а некоторые требуют дополнительных адгезивов. Мы придерживаемся открытой политики в отношении расходных материалов, так как это во многом зависит от личных предпочтений и вкусов. Тем не менее, мы рекомендуем начинающим пользователям использовать специализированный адгезив Ultimatum™, или фирменный базовый адгезив от компании Filamentarno™.

Не стоит наносить слишком толстый слой адгезива, так как это может повлиять на качество печати первого слоя. При накоплении адгезива на столе его необходимо периодически очищать с печатной поверхности.

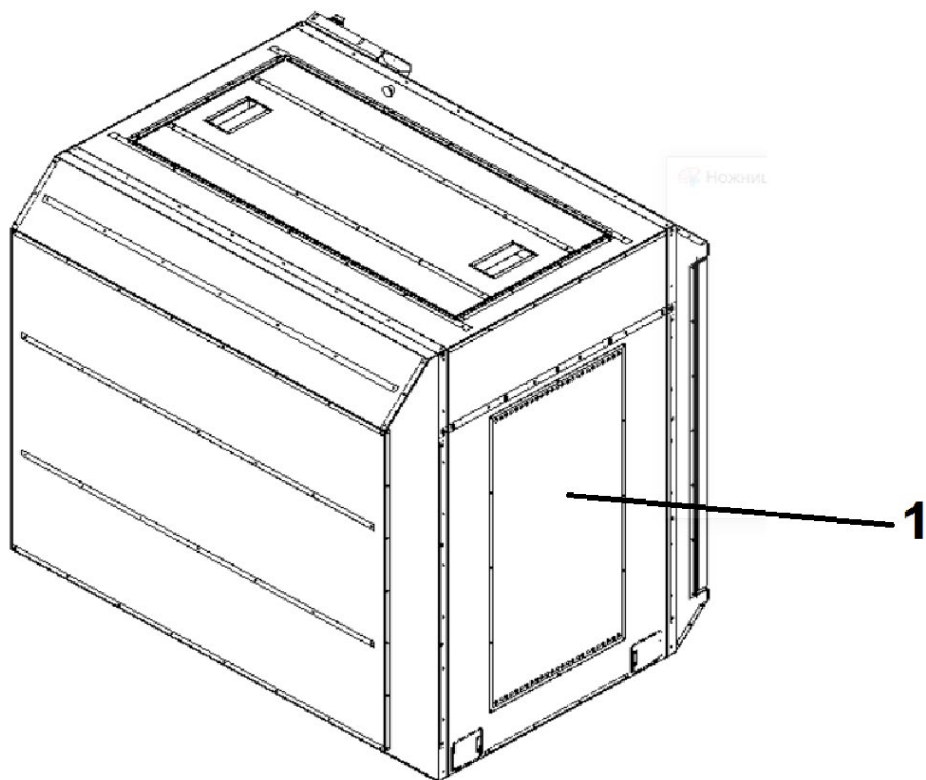
1.6 Комплектация

Базовый адгезив Ultimatum 3D	Кардридер
Набор шестигранников для обслуживания оборудования	Держатель катушек
Кусачки для перекусывания филамента	Набор пинцетов
Шпатель для демонтажа печатной заготовки с рабочей поверхности (при необходимости)	Катушка филамента ABS GF-4 черный (750 г)
Сопло латунное 0,4 — 2 шт	Ёмкость для заправки системы водяного охлаждения (СВО)
Сопло стальное 0,4 — 2 шт	Краги
Подложки из нержавеющей стали в размер стола — 2 шт	Розетка силовая 32 А
Набор игл для прочистки сопел	Щетка для чистки сопла
Ключ 7 мм для сопла	Инструкция по эксплуатации (в бумажном виде, либо в электронном на флеш-карте)
Ключ для термоблока	Гарантийный талон
Флешка для G-кодов (с инструкциями)	Паспорт на Изделие

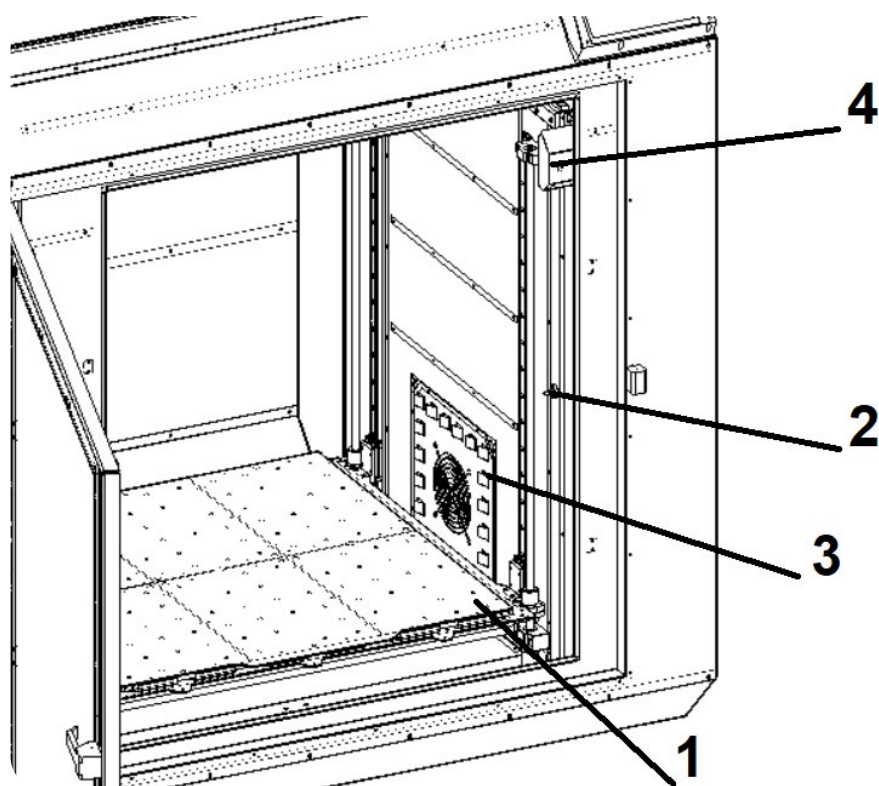
1.7 Основные элементы Изделия



1 — замок передней дверцы; 2 — смотровое окно передней дверцы; 3 — передняя дверца; 4 — экран управления 3D-Принтером; 5 — разъем SD-HC флеш-карты; 6 — верхняя крышка; 7 — USB-разъем флеш-карты (для сенсорных экранов); 8 — приемник филамента; 9 — сервисный лючок платы и вентилятор; 10 — сервисный лючок CBO; 11 — сервисный люк ТО блока электроники; 12 — муфта провода питания; 13 — пусковой выключатель; 14 — кнопка запуска (при наличии модуля автоотключения).



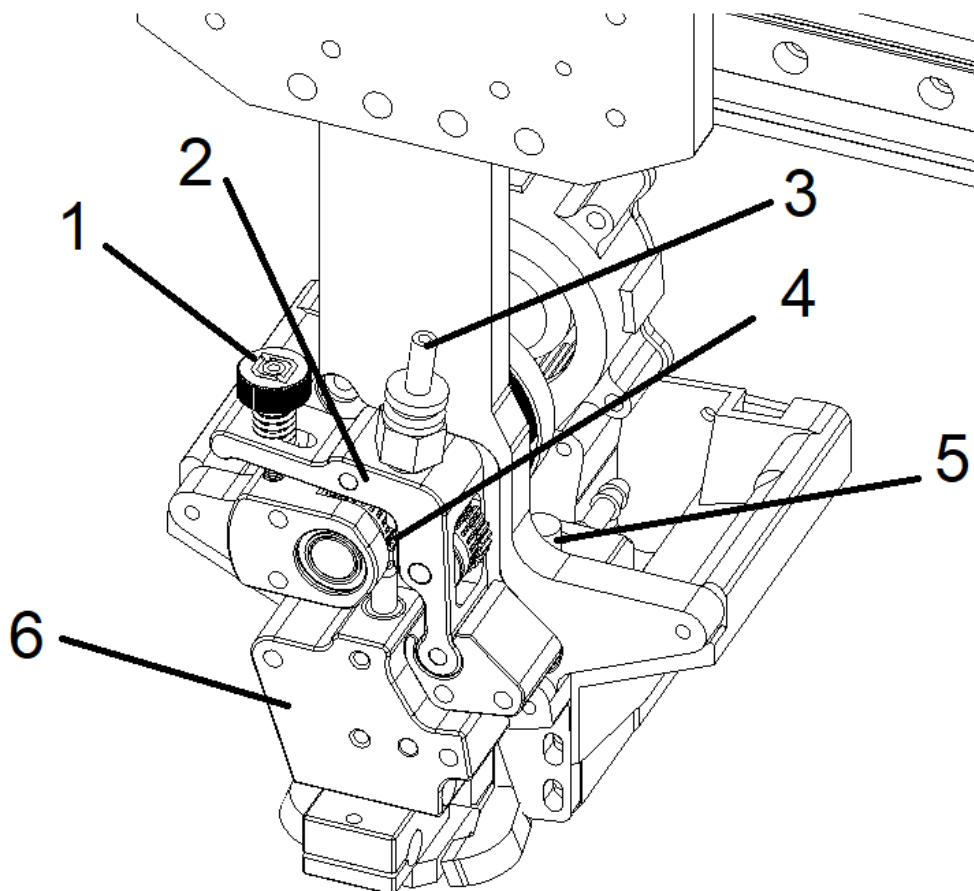
1 — сервисный люк левой печки.



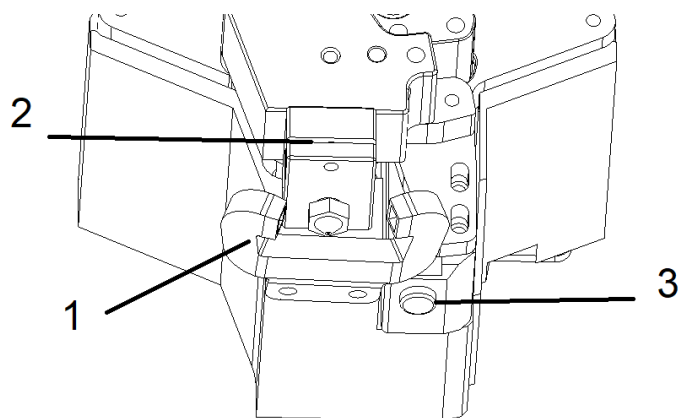
1 — рабочая платформа (нержавеющая подложка); 2 — датчик температуры внутри камеры; 3 — светодиод освещения; 4 — нагреватель термокамеры (внутри установлены ТЭН и крыльчатка).

1.8 Экструдер

Конечный вид изделия зависит от его исполнения. Ниже представлена версия с 1 печатающей головкой.

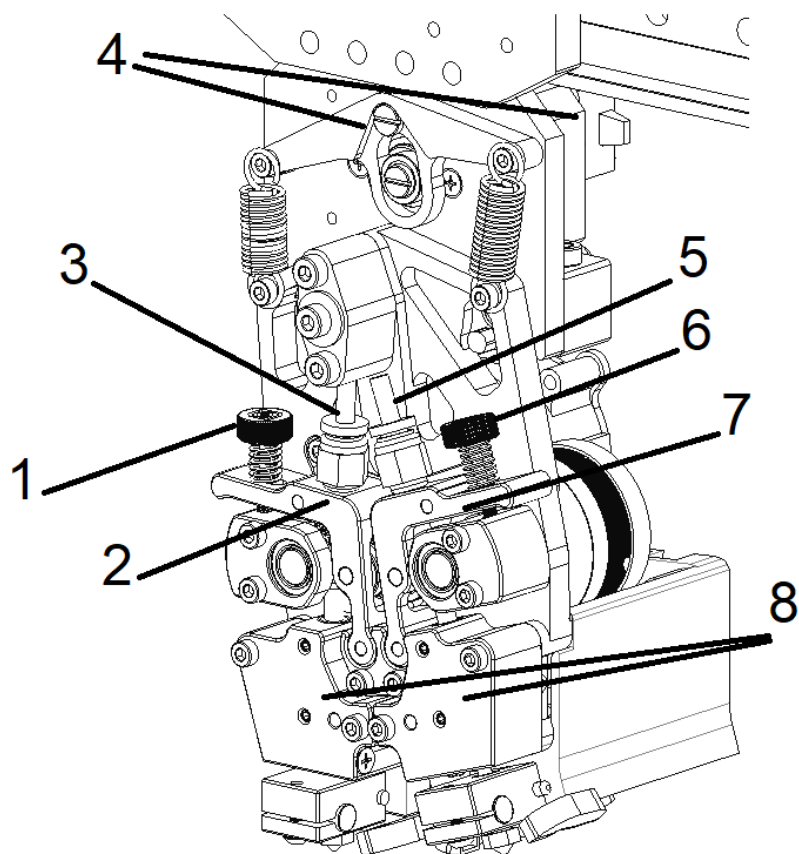


1 — барашек регулировки прижима филамента; 2 — откидной рычаг прижима филамента; 3 — входной канал экструдера; 4 — подающее зубчатое колесо; 5 — датчик автокалибровки; 6 — система водяного/ воздушного охлаждения.

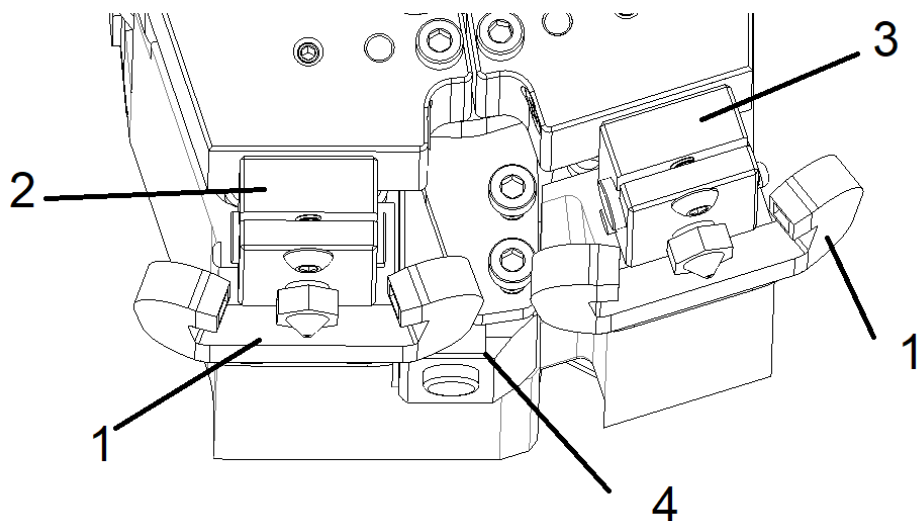


1 — сменная форсунка обдува; 2 — печатающая головка 1 экструдера; 3 — датчик автокалибровки.

Далее представлена версия Изделия с 2 печатающими головками.



1 — барашек регулировки прижима филамента 1 экструдера; 2 — откидной рычаг 1 экструдера; 3 — входной канал 1 экструдера; 4 — механизм переключателя головок; 5 — входной канал 2 экструдера; 6 — барашек регулировки прижима филамента 2 экструдера; 7 — откидной рычаг 2 экструдера; 8 — система водяного/ воздушного охлаждения.



1 — сменная форсунка обдува; 2 — печатающая головка 1 экструдера; 3 — печатающая головка 2 экструдера; 4 — датчик автокалибровки.

1.9 Список поддерживаемых команд

При работе с изделием используется набор команд языка программирования G-code. Список команд представлен в таблице 1. Подробную информацию и примеры использования команд можно найти на сайте marlinfw.org/meta/gcode.

Команда	Краткое описание
G0, G1	Задание линейного перемещения.
G2, G3	Задание движения по окружности.
G4	Приостановка очереди команд на некоторый период времени.
G10	Выполнение ретракта – отвода материала из сопла.
G11	Выполнение возврата нити после ретракта.
G12	Процесс очистки сопла без подачи материала.
G14	Процесс очистки сопла с подачей пластика и последующим ретрактом.
G20	Установка единиц измерения в дюймах.
G21	Установка единиц измерения в миллиметрах.
G27	Процесс парковки экструдера в заданном положении.
G28	Процесс автопарковки экструдера по всем / по выбранным осям.
G29	Построение карты поверхности рабочей платформы по 9 точкам с помощью зонда автокалибровки. Команда не выполняется, если предварительно не была выполнена автопарковка.
G30	Выполнение единичного измерения уровня рабочей платформы в заданной точке.
G90	Установка абсолютных координат.
G91	Установка относительных координат.
G92	Присваивание координаты текущему положению осей.
M0, M1	Остановка текущего перемещения до получения команды на продолжение.
M17	Подача питания (блокировка) на выбранные шаговые двигатели.
M18, M84	Отключение питания выбранных шаговых двигателей.
M20	Трансляция списка файлов с карты памяти в параллельный порт.
M21	Инициализация карты памяти.
M22	Отключение карты памяти, имитация ее извлечения.
M23	Выбор файла на карте памяти.
M24	Старт 3D-печати из файла, выбранного командой M23.
M25	Остановка 3D-печати и парковка экструдера.
M26	Задача номера строки, с которой начнётся чтение файла.
M27	Выведение текущей строки чтения открытого файла с карты памяти.
M28, M928	Начало записи в открытый файл. Все команды, полученные Изделием, записываются в файл и не выполняются, пока M29 не закроет файл.
M29	Остановка записи в файл, которая была начата с M28 или M928.
M30	Удаление с карты памяти файла, указанного в параметрах.
M31	Возвращение времени, прошедшего с начала текущего задания 3D-печати.
M32	Загрузка в открытом файле других файлов и запуск их как подпрограммы.
M73	Определение текущего процента выполнения на дисплее Изделия.
M75	Запуск таймера задания на 3D-печать.
M76	Пауза таймера задания на 3D-печать.
M77	Остановка таймера задания на 3D-печать.
M78	Передача в параллельный порт статистики 3D-печати Изделия.
M81	Выключение питания (для модуля автоотключения).

M82	Перевод оси E в абсолютный режим независимо от других осей.
M83	Перевод оси E в относительный режим независимо от других осей.
M85	Установка времени ожидания. Если в течение этого времени Изделие неактивно (не совершается перемещений), ПО остановит работу Изделия.
M104	Установка температуры экструдера.
M105	Вывод текущей температуры в параллельный порт.
M106	Включение вентилятора модуля обдува.
M107	Выключение вентилятора модуля обдува.
M108	Отмена нагрева.
M109	Задача новой целевой температуры экструдера и блокировка исполняющих механизмов до достижения заданной целевой температуры.
M112	Аварийная остановка. Выключение всех шаговых двигателей и нагревательных элементов.
M114	Отправка текущей позиции экструдера в параллельный порт.
M115	Вывод информации о ПО Изделия.
M117	Вывод на дисплей Изделия строки сообщения.
M118	Отправка сообщения на подключенный компьютер для отображения сообщения или для выполнения какого-либо действия.
M119	Вывод информации о текущем состоянии всех концевых выключателей.
M120	Включение отслеживания всех концевых выключателей.
M121	Выключение отслеживания всех концевых выключателей.
M125	Сохранение текущего положения экструдера и перемещение экструдера в позицию парковки.
M140	Задача температуры нагрева рабочей платформы.
M141	Задача температуры нагрева рабочей камеры.
M149	Изменение единиц измерения температуры.
M155	Установка периодичности опроса показаний датчиков.
M190	Установка новой температуры задания рабочей платформы для текущего слоя.
M191	Установка новой температуры задания рабочей камеры для текущего слоя.
M218	Выбор положения второй печатающей головки относительно первой.
M300	Отправка сигнала на встроенный динамик.
M400	Пауза обработки приходящих команд G-кода до того времени, пока не будут выполнены все действия, отправленные ранее.
M420	Выбор сетки настройки платформы из ПЗУ.
M500	Сохранение всех текущих настроек в ПЗУ Изделия.
M501	Загрузка всех настроек из ПЗУ Изделия.
M502	Сброс всех настроек до заводских. В том числе сбрасывается и настройки в ПЗУ Изделия.
M503	Вывод в параллельный порт сведений о текущих настройках ПО Изделия.
M504	Проверка содержимого ПЗУ Изделия.
M524	Остановка 3D-печати во время чтения с карты памяти и отключение всех нагревательных элементов.
M701	Процесс загрузки материала в экструдер с предварительным нагревом.
M702	Процесс извлечения материала из экструдера с предварительным нагревом.
M900	Активация коэффициента Linear Advance
T	Смена активного экструдера.


2. МОНТАЖ ИЗДЕЛИЯ

Правильная установка Изделия является залогом его качественной и безопасной работы. Подготовку рабочего места стоит осуществлять заранее, перед непосредственной установкой Изделия.

2.1 Требования по размещению

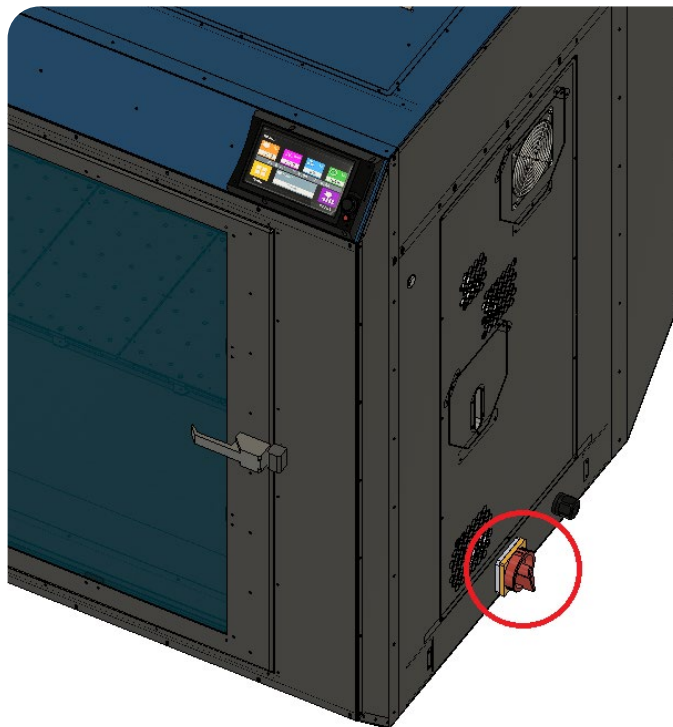
Рабочее место для размещения Изделия должно соответствовать следующим параметрам:

1. Соответствие условиям эксплуатационных ограничений (см. п. 1.4);
2. Наличие вентиляции и возможность проветривания помещения;
3. Твердая горизонтальная поверхность, выдерживающая нагрузку не менее 220 кг;
4. До приезда Сотрудника компании для проведения ПНР (пусконаладочных работ) необходимо подготовить провод под 1 розеток 230V 50Гц с допустимой силой тока не менее 32 А. Рекомендуем использовать провод ПВС 3x4 (ГОСТ 7399-97). Необходимо оставить запас провода для монтажа розетки (Поставляемой с оборудованием). В сети обязательно использование УЗО с правильно подобранным порогом срабатывания.
5. Отсутствие в непосредственной близости от Изделия легковоспламеняющихся предметов и материалов;
6. Наличие зазора до стен от Изделия. От левой стенки — не менее 10 см, от задней — не менее 15 см, от правой — не менее 30 см, от верхней — не менее 50 см.

 **ВНИМАНИЕ!** После транспортировки по улице, оставьте распакованное изделие на подготовленном рабочем месте не менее чем на 12 часов. Не включайте Изделие в сеть преждевременно.

2.2 Подключение к электросети

1. Убедитесь, что сняты все транспортировочные детали и стяжки. Стяжки присутствуют на всех ремнях и отмечены яркой лентой. Фиксация также предусмотрена на направляющих оси Z под линейными подшипниками рабочей платформы и тоже помечена яркой лентой;
2. Перед подключением убедитесь, что пусковой выключатель на левой стороне находится в положении «0»;



1. В комплекте с Изделием поставляется кабельная розетка типа 232ЕС6. Ее необходимо подключить к сети питания 230В через дифференциальный автомат 32А;
2. Подключите кабель питания к разъему;



- ⊘ ЗАПРЕЩЕНО: Использовать Изделие в сетях, не соответствующих нормам электробезопасности.
- ⊘ ЗАПРЕЩЕНО: Подключать Изделие к розеткам без заземления.

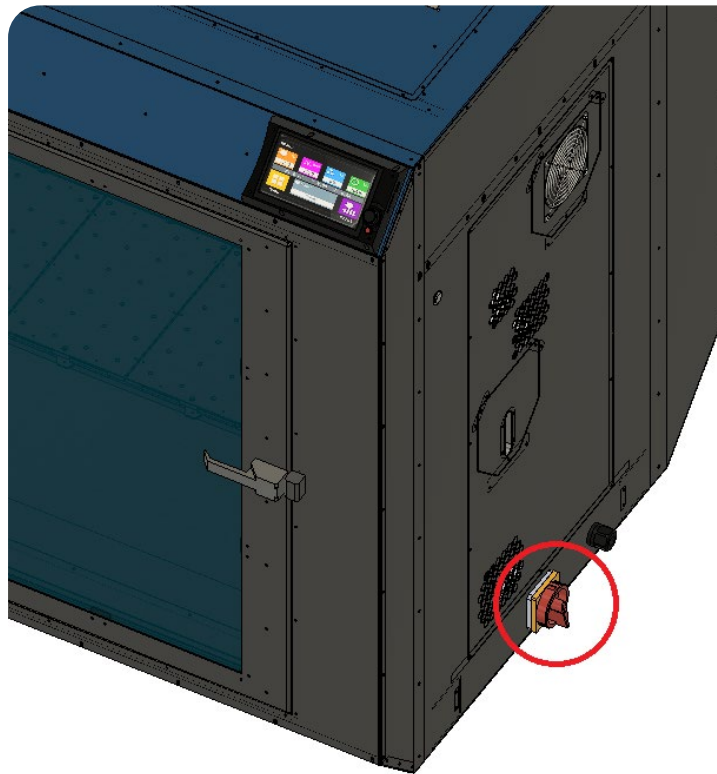
3. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

3.1 Включение 3D-Принтера и работа модуля автоотключения

3.1.1 Основное включение/выключение

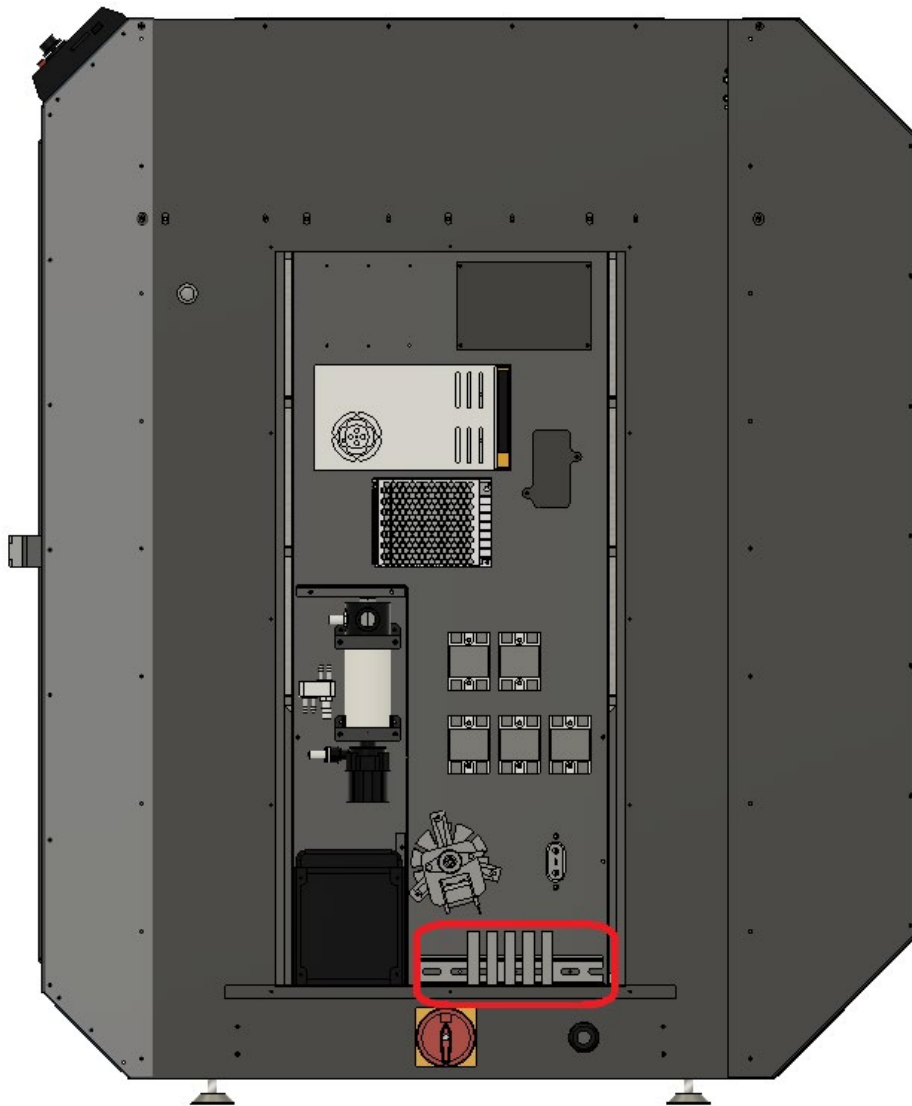
Все питание для 3D-Принтера подводится через пусковой выключатель ПКП63-12, который расположен на правой стенке Изделия.

1. Переведите тумблер пускового выключателя в рабочее положение — «I».



3.1.2 Работа с дифференциальным автоматом IEK MAD25-5-032-C-30

После пускового выключателя, для дополнительной защиты, установлен дифференциальный автомат. Он размещен на DIN-рейке в блоке управления. При срабатывании защиты, необходимо связаться с техподдержкой, выяснить причину срабатывания — короткое замыкание/точки утечки и т.д. — и устранить ее. Только после этого можно включать дифференциальный автомат. При транспортировке 3D-Принтера он находится в рабочем положении «I». Дополнительных действий при первичном включении оборудования не требуется.



3.1.3 Работа с модулем автоотключения

Модуль автоматического отключения позволяет экономить электроэнергию, выключая оборудование при прекращении работы с 3D-Принтером.

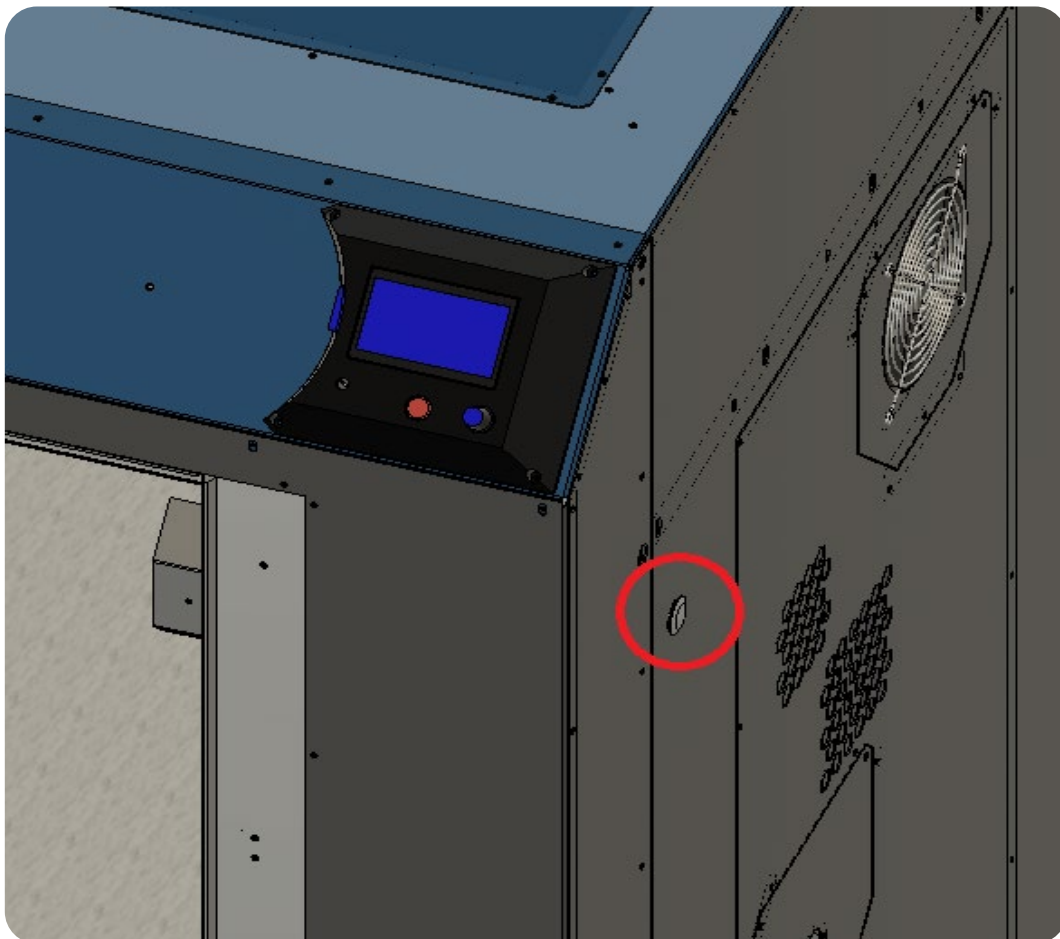
Варианты активации модуля автоматического отключения:

1. Завершение печати;
2. Бездействие 3D-Принтера в течении 5 минут;
3. Выключение из меню управления оборудованием

«Основное меню» - «Выключить питание» - «Да»

Следует отметить, что, если сработает модуль автоматического отключения, дифференциальный автомат и пусковой выключатель останутся в рабочем положении “I”.

Для включения 3D-Принтера в таком случае, нужно нажать кнопку включения оборудования, которая находится на правой стенке.



3.2 Графический интерфейс

После включения Изделия на дисплее появится изображение с основной информацией о состоянии 3D-Принтера.

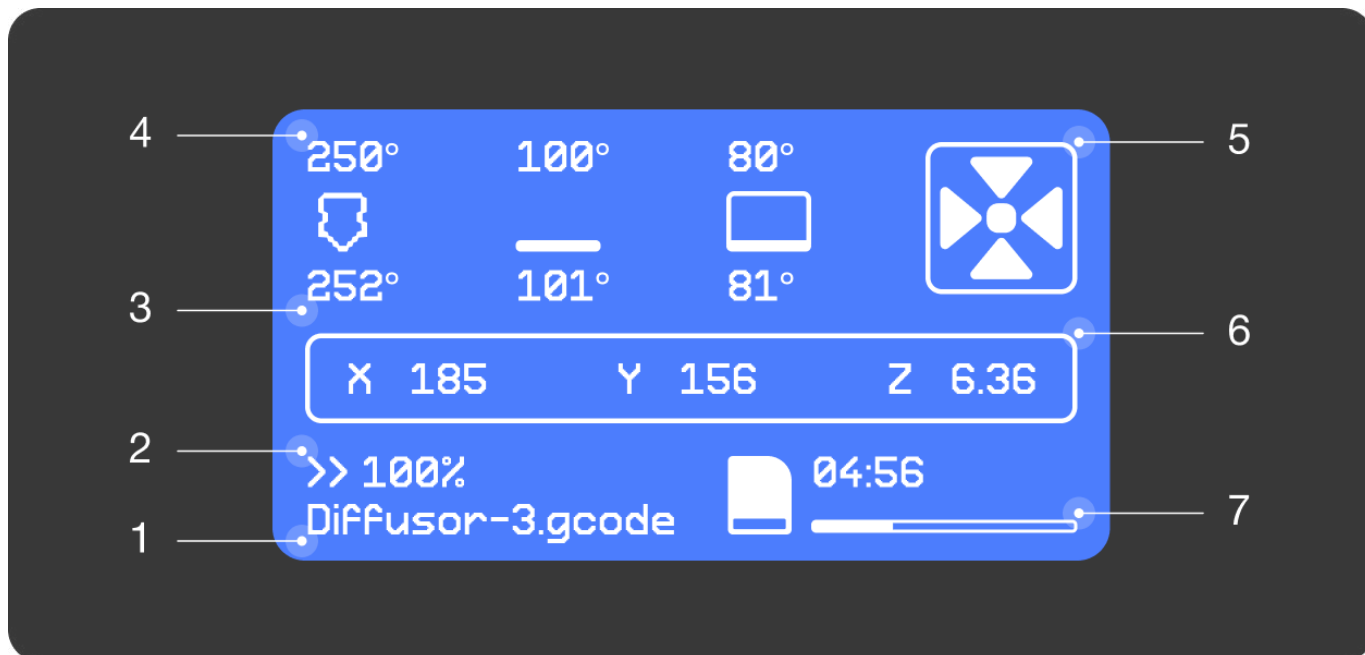
Исполнение Изделия возможно в двух вариантах системы управления:

1. Экран с механическим способом управлением через энкодер с функцией нажатия;
2. Сенсорный экран (дополнительная комплектация). При этом сенсорный экран поддерживает работу с механическим режимом управления.

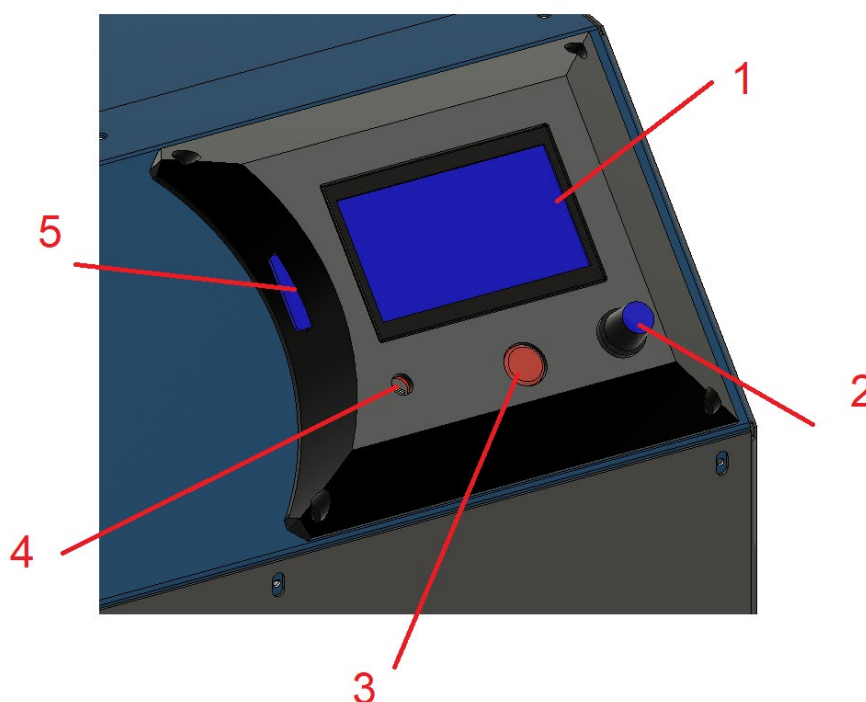
i ПРИМЕЧАНИЕ: Для переключения между режимами сенсорного и механического управления экраном необходимо на 2-3 секунды зажать энкодер. Это позволит выбрать необходимый из двух режимов управления.

3.2.1 Режим с механическим способом управления

Внешний вид «классического» интерфейса управления:



1 — строка уведомлений; 2 — скорость печати; 3 — строка текущих температур экструдеров, платформы и камеры; 4 — строка заданных температур экструдеров, платформы и камеры; 5 — состояние вентилятора обдува модели; 6 — текущие координаты; 7 — состояние готовности рабочей программы.

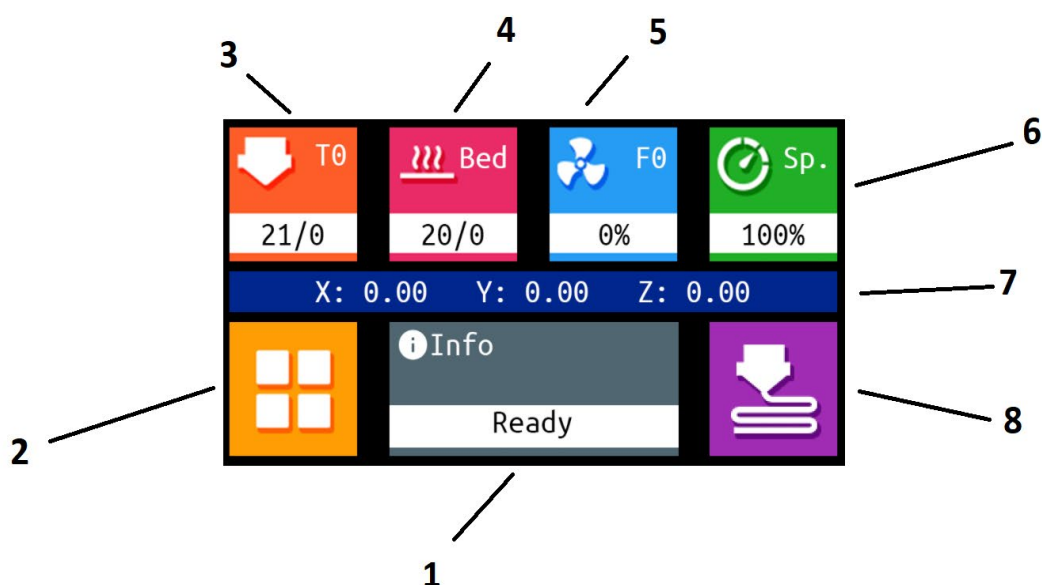


1 — Основной экран; 2 — Энкодер; 3 — Кнопка Reset; 4 — Зуммер; 5 — Разъем для SD карты

Управление осуществляется с помощью энкодера, который расположен справа от экрана. С помощью вращения происходит выбор опций и вариантов, с помощью нажатия — переход и подтверждение варианта. Чтобы перейти в меню, нужно нажать на энкодер.

3.2.2 Сенсорный режим

Внешний вид экрана сенсорного режима управления:



1 – окно уведомлений, 2 — кнопка «меню»; 3 — кнопка управления температурой экструдеров; 4 — кнопка управления температурой рабочей платформы и камеры; 5 — кнопка управления вентилятором охлаждения модели; 6 — кнопка управления скоростью и коэффициентом подачи (поток) материала; 7 — текущие координаты осей; 8 — кнопка «печатать».

Управление осуществляется с помощью кнопок, расположенных на экране. Интерфейс дает возможность работы как с SDHC флеш-картами, так и с USB флеш-картами.

3.3 Подготовка и настройка изделия

В Изделии есть ряд элементов, которые необходимо настраивать: уровень рабочей платформы, сила прижима филамента в механизме и так далее. Все настройки, необходимые для работы, описаны в данном руководстве.

Работа с интерфейсом управления описывается для механического способа управления (по причине его простоты и лаконичности).

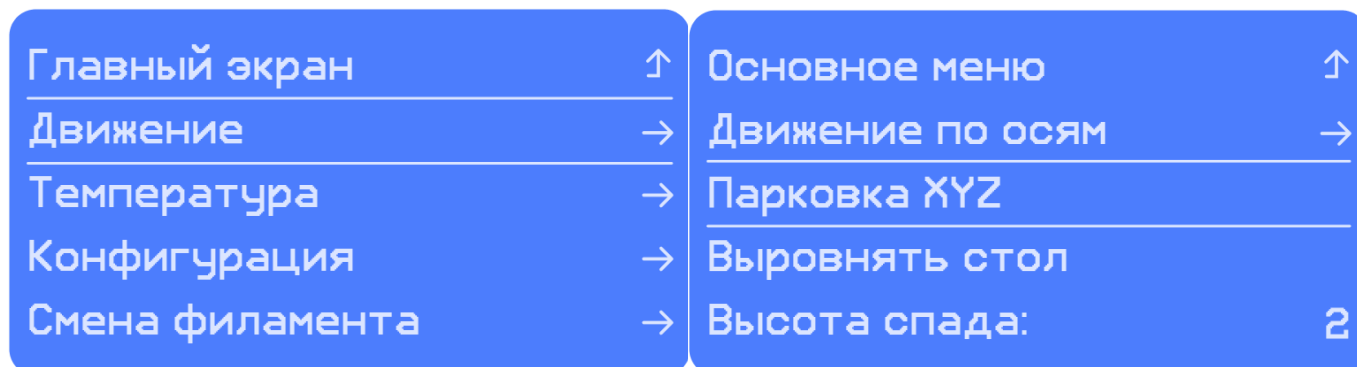
3.3.1 Выравнивание рабочей платформы

Калибровка платформы необходима для равномерного нанесения материала при печати первого слоя. При транспортировке Изделия настройка уровня рабочей платформы может сбиться. Перед началом работы необходимо выполнить её настройку. Это делается в два этапа.

Сначала выполняется грубая настройка. Ее выполняют при транспортировке 3D-Принтера с места на место. Во время грубой настройки с помощью стоек для настройки уровня стола платформу геометрически выставляют параллельно плоскости перемещения экструдера.

Алгоритм грубой настройки:

1. Включите 3D-Принтер;
2. Задайте команды: «Основное меню» - «Движение» - «Парковка XYZ»;
3. Дождитесь окончания процесса парковки 3D-Принтера;

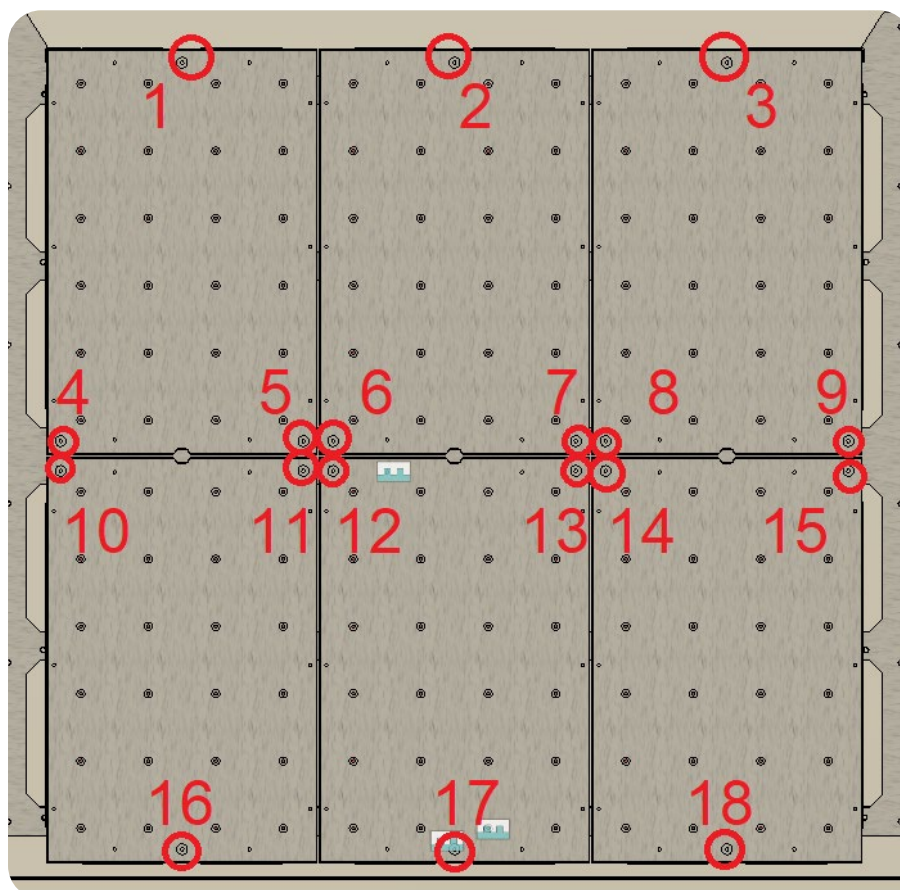


4. Задайте последовательности команд:

«Основное меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Движение по X»

«Основное меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Движение по Y»

5. Используя движения по осям X и Y подведите сопло экструдера к точке опоры нагревательного стола (винт с пружиной)



Номер точки опоры	Координата X	Координата Y
1	500	10
2	300	10
3	100	10
4	590	290
5	410	290
6	390	290
7	210	290
8	190	290
9	10	290
10	590	310
11	410	310
12	390	310
13	210	310
14	190	310
15	10	310
16	500	590
17	300	590
18	100	590

6. Задайте команды: «Основное меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Движение по Z» - «Z =0»;

Главный экран	↑	Основное меню	↑
Движение	→	Движение по осям	→
Температура	→	Парковка XYZ	
Конфигурация	→	Выровнять стол	
Смена филамента	→	Высота спада:	2
Движение по X	→	Движение по Z	
Движение по Y	→	Движение по осям	↑
Движение по Z	→	Движение 10мм	→
Выбор E2		Движение 1мм	
Экструдер	→	Движение 0.1мм	→

Движение по Z: +000.0

7. Выставьте, используя либо щуп толщиной 0.1 мм, либо лист бумаги (толщина листа офисной бумаги плотностью 80 г/м² составляет 0.1 мм), минимально возможный зазор между соплом и платформой. Это нужно сделать так, чтобы при этом сопло не давило на платформу;
8. После того, как первая точка выставлена, опустите стол на 10 мм вниз. Это нужно для того, чтобы при перемещении сопло не задевало стол и не повредило механическую часть оборудования. Для этого выполните следующие действия: «Основное меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Движение по Z» - «Z =10»;
9. Теперь переведите экструдер к следующей точке опоры, используя движения по осям X и Y;
10. Повторите пункты 3-7 для всех опорных точек стола.

Далее следует автоматическая калибровка стола. Основная причина, по которой она может понадобиться — температурное расширение. Многократные циклы нагревания (расширение металлических деталей) и последующего остывания (сужение металлических деталей) могут привести к изменению карты неровностей печатного стола. По этой причине автоматическая калибровка выполняется в начале каждой печати.

Автоматическая калибровка подразумевает подбор точных значений зазоров для каждой из 25 точек, равномерно распределенных по рабочей платформе. Затем программное обеспечение 3D-Принтера строит карту поверхности рабочего стола и позволяет компенсировать мельчайшие неровности на рабочей платформе.

Алгоритм ручного запуска автоматической калибровки стола:

1. Задайте команды: «Основное меню» - «Движение» - «Выравнивание стола» - «Выровнять стол»

Этой комбинацией команд запускается автоматическая калибровка рабочего стола по 25 точкам;

Главный экран	↑	Основное меню	↑
Движение	→	Движение по осям	→
Температура	→	Парковка XYZ	
Конфигурация	→	Выровнять стол	
Смена филамента	→	Высота спада:	2

2. По окончании автокалибровки сохраните полученную карту неровностей. Для этого вернитесь в основное меню и сохраните настройки в разделе «Конфигурация»: «Основное меню» - «Конфигурация» - «Сохранить настройки»;

Главный экран	↑	Нагрев POK правка	→
Движение	→	Нагрев PETG правка	→
Температура	→	Сохранить настройки	
Конфигурация	→	Загрузить настройки	
Смена филамента	→	На базовые параметры	

3. Настройте смещение по оси Z. Это значение определяет зазор между датчиком автокалибровки и платформой печати при нанесении первого слоя филамента.

Датчик автокалибровки выступает в качестве нуля. Смещение значений в положительную сторону увеличивает расстояние между соплом и печатной платформой. Смещение значений в отрицательную сторону уменьшает расстояние между соплом и печатной платформой. Настройку смещения по оси Z можно выполнить, запустив на печать любую соответствующую программу.

4. Задайте команды: «Основное меню» - «Печать с SD карты» - Выбрать необходимый G-code;

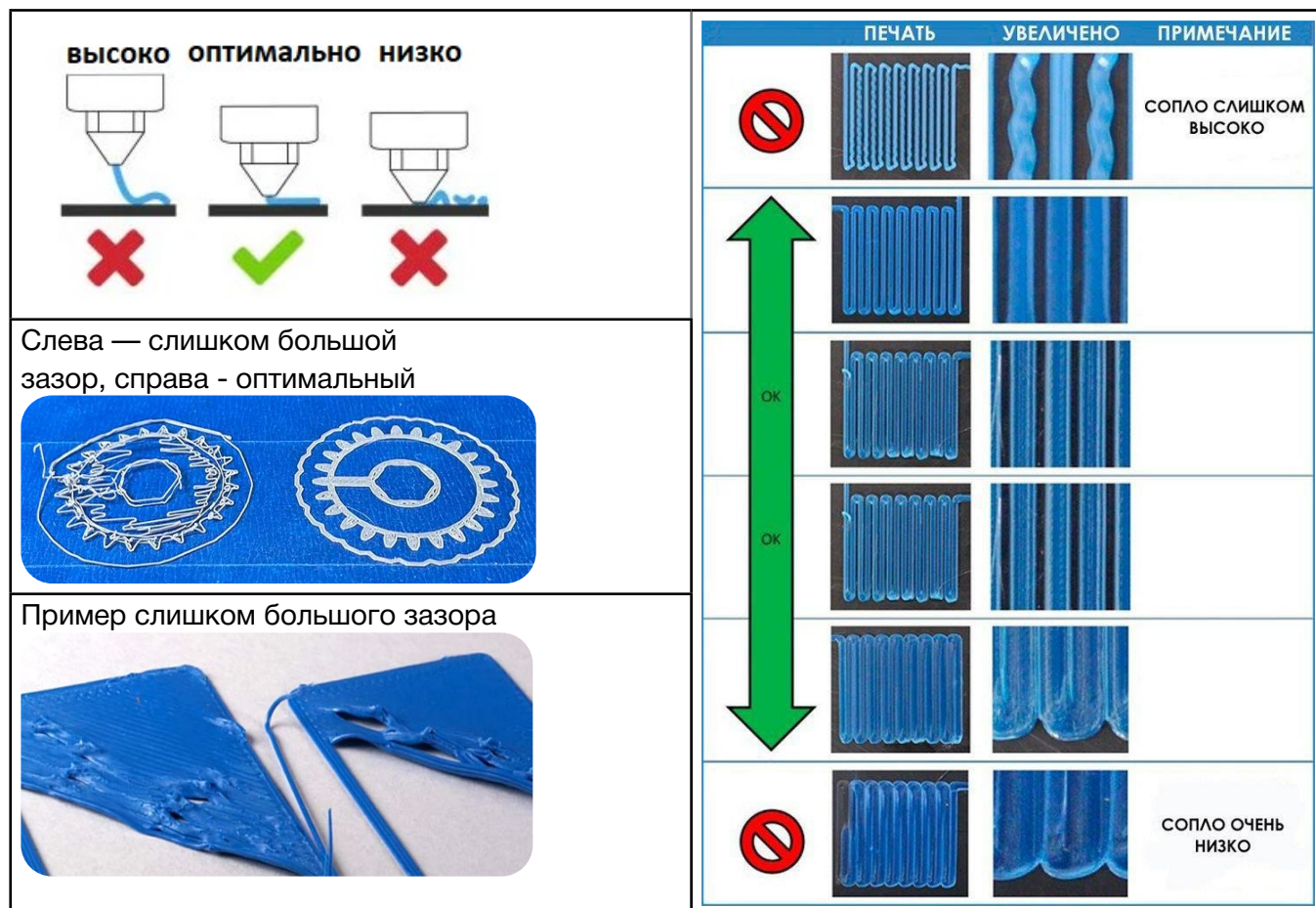
Температура	↑	Основное меню	↑
Конфигурация	→	test2ex.gcode	→
Смена филамента	→	___<1>.gcode	
Сменить SD карту		twist_cone.gcode	
Печать с SD карты	→	CFFFP_Unsupported_Ang	

5. Затем, когда программа начинает укладывать первый слой, зайдите в ее настройки и задайте значение смещения по оси Z: «Основное меню» - «Настройка» - «Смещение Z»

Результаты печати первого слоя

Первый слой должен быть равномерен, без комков и просветов между уложенными нитями. Все экструдированные нити должны быть прикреплены к рабочей платформе

Ниже приведены примеры правильной и неправильной настройки уровня платформы.

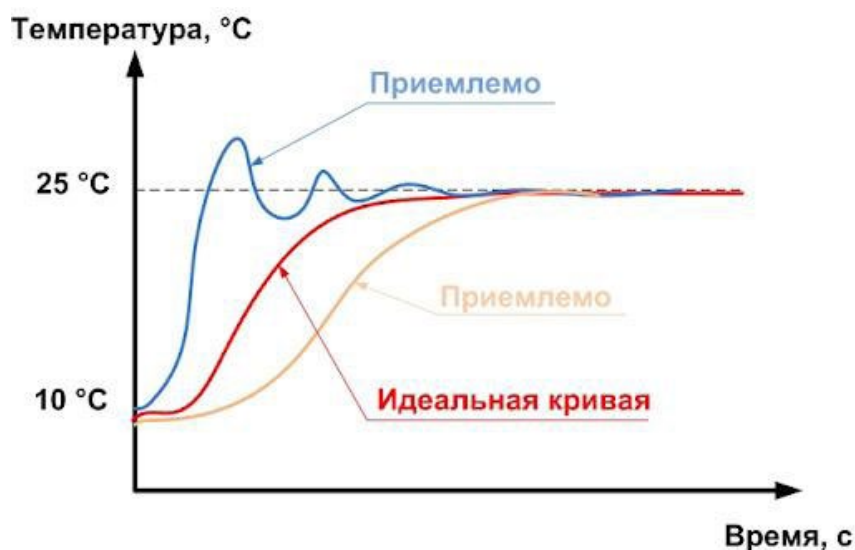


6. После того как эмпирическим путем найдено оптимальное значение смещения по Z, сразу сохраните его в памяти: «Основное меню» - «Конфигурация» - «Сохранить настройки»

Главный экран	↑	Основное меню	↑
Движение	→	Другие настройки	→
Температура	→	Смещение Z:	-0.65
Конфигурация	→	Размещение сопел	→
Смена филамента	→	Смена сопел	→

3.3.2 Настройка PID-регулятора печатающих головок

Для управления температурой используется PID-регулятор печатающих головок. При правильной настройке он позволяет добиться более плавного поддержания температуры печати. Для его настройки используется 3 коэффициента: K_p , K_i , K_d . При разных температурных режимах коэффициенты могут отличаться. Это может привести к колебаниям температур, или недостаточному разогреву печатающих головок.



3D-Принтер умеет выполнять автоматическую настройку этих коэффициентов для заданной температуры экструдера. Данную процедуру целесообразно проводить перед сменой температурного диапазона расходного материала. Для этого необходимо:

1. Задать команды: «Меню» - «Конфигурация» - «Другие настройки» - «Температура» - «Автоподбор PID {номер экструдера}» – выбор температуры;
2. 3D-Принтер начнет процедуру настройки, которая занимает не более 5 минут;
3. По завершении настройки необходимо сохранить настройки: «Меню» - «Конфигурация» - «Сохранить настройки».

Для подбора PID через параллельный порт управления или консоль в сенсорном режиме будут полезны команды:

M303 E0 S240 C8 U — команда автоподбора значений коэффициентов, где E0 — номер экструдера, S240 — значение температуры, C8 — количество циклов.

M500 — сохранение настроек в EPROM.

3.3.3 Смена расходного материала

3D-Принтер Volgobot CUBE 600 предназначен для работы с термопластичными полимерными материалами в виде нити диаметром 1.75 ± 0.03 мм с температурой печати до 450 °C.

⚠ ВНИМАНИЕ! Не используйте филаменты низкого качества от несертифицированных производителей. Это может привести к нестабильной работе 3D-Принтера, а также к дополнительным расходам на его обслуживание и ремонт.

Основная сложность заключается в различных температурных диапазонах расходных материалов. Поэтому для смены материалов с большой разницей рабочих температур рекомендуется заменять сопла (см. п. 4.3.2). Рекомендуем иметь отдельное сопло для WAX3D, ABS и PEEK. При замене сопла необходимо вытащить предыдущий материал и убедиться, что внутри канала его не осталось. В противном случае может возникнуть пробка в термобарьере.

Алгоритм действий для смены расходного материала:

1. Нагрейте экструдер до рабочей температуры нового материала.

Можно выставить температуру нагрева вручную: «Основное меню» - «Температура» - «Сопло **X**» - «Нужная температура»

Или можно установить температуру для определенного вида пластика, например ABS, командами: «Основное меню» - «Температура» - «Преднагрев **XXX**» - «Нужное действие»;

Главный экран	↑	Стол, °C	0
Движение	→	Камера, °C	0
Температура	→	Куллер:	0%
Конфигурация	→	Преднагрев PLA	→
Смена филамента	→	Преднагрев ABS	→

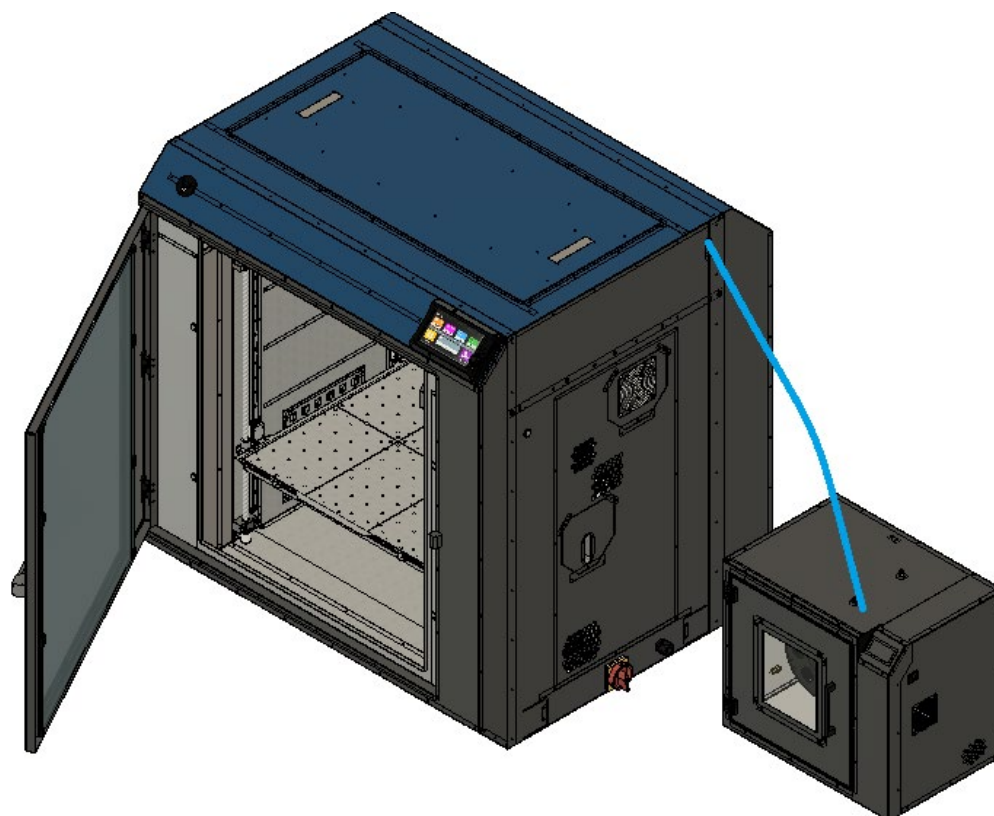
2. Дождитесь нагрева печатающей головки до установленной температуры. Разомкните фторопластовые трубки;

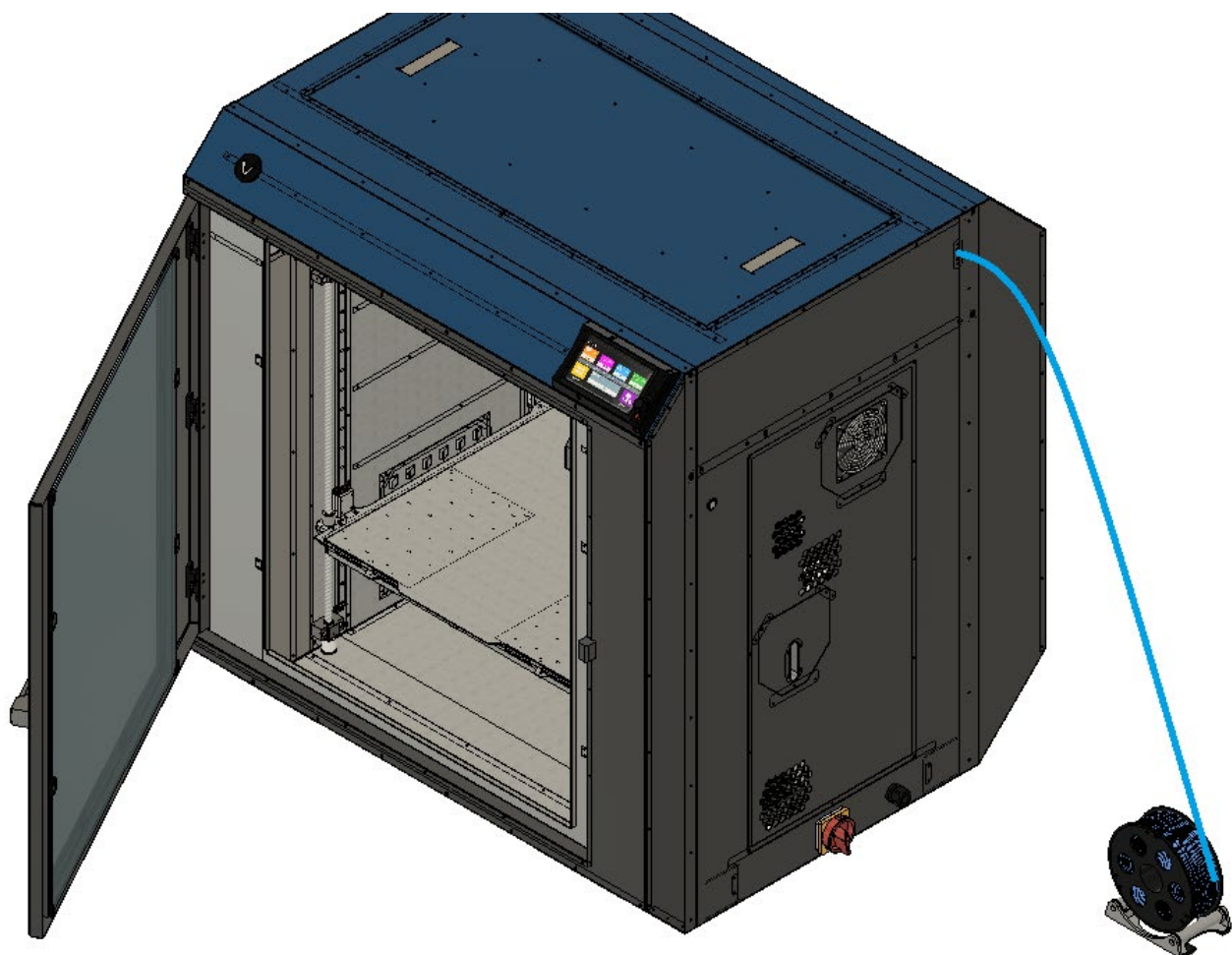


3. Старый филамент можно извлечь через интерфейс управления командами: «Основное Меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Экструдер» - *вращение энкодера в отрицательную сторону для извлечения филамента*;

Главный экран	↑	Основное меню	↑
Движение	→	Движение по осям	→
Температура	→	Парковка XYZ	
Конфигурация	→	Выровнять стол	
Смена филамента	→	Высота спада:	2
Движение по X	→	Экструдер E	
Движение по Y	→	Движение по осям	↑
Движение по Z	→	Движение 10мм	→
Выбор E2		Движение 1мм	→
Экструдер	→	Движение 0.1мм	→

4. Установите катушку с пластиком на подставке для нее или в выносной сушилке филамента справа от 3D-Принтера;





5. Вставьте филамент в отверстие приемника пластика. Для двухэкструдерного исполнения: верхний канал — 1 экструдер, нижний канал — 2 экструдер;
6. Вставьте нить нового расходного материала в канал экструдера, с помощью меню подавайте филамент в экструдер и одновременно подталкивайте рукой, пока подающие колеса механизма подачи не подхватят его. Команды: «Меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Экструдер» - *вращение энкодера в положительную сторону для подачи филамента*;

Главный экран



Основное меню



Движение



Движение по осям



Температура



Парковка XYZ

Конфигурация



Выровнять стол

Смена филамента



Высота спада:

2

Движение по X	→	Экструдер E	
Движение по Y	→	Движение по осям	↑
Движение по Z	→	Движение 10мм	→
Выбор E2		Движение 1мм	→
Экструдер	→	Движение 0.1мм	→

7. Далее подавайте материал пока он пойдет тонкой нитью из канала сопла. После этого уберите образовавшуюся петлю материала обратно смотав излишек на катушку и сомкните обратно большую трубку из кабель-канала и маленькую из экструдера.

i ПРИМЕЧАНИЕ: Если после выполнения этих действий материал не выходит из сопла, возможные причины могут быть следующими:

1. Забито сопло (см. п. 4.3.2);
2. Забит канал подачи материала (см. п. 4.3.3.);
3. Неправильно настроен прижим прутка в механизме подачи (см. п. 3.2.5);
4. Возможно, новый материал уперся кончиком во вход канала или ступеньку внутри него. В этом случае лучше извлечь филамент, обрезать кончик под острым углом и вставить обратно. Если это не поможет, ослабьте прижим прутка при помощи рычага: открутите болт, прижимающий рычаг к каналу подачи пластика, и протолкните нить в термобарьер.

3.3.4 Выгрузка остатка материала

Выгрузка осуществляется на рабочей температуре материала.

Алгоритм выгрузки остатка материала:

1. Нагрейте печатающую головку экструдера до нужной температуры: «Основное меню» - «Температура» - «Сопло X» - «Нужная температура». Или выставьте температуру под заранее заданный пластик, например ABS: «Основное меню» - «Температура» - «Преднагрев **XXX**» - «Нужное действие»;

Главный экран	↑	Стол, °C	0
Движение	→	Камера, °C	0
Температура	→	Куллер:	0%
Конфигурация	→	Преднагрев PLA	→
Смена филамента	→	Преднагрев ABS	→

Температура	↑
Нагрев ABS 1	
Нагрев ABS сопло 1	
Нагрев ABS 2	
Нагрев ABS сопло 2	

2. Извлеките остатки прошлого филамента через меню: «Меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Экструдер» - *вращение энкодера в отрицательную сторону для подачи филамента;*

Главный экран	↑	Основное меню	↑
Движение	→	Движение по осям	→
Температура	→	Парковка XYZ	
Конфигурация	→	Выровнять стол	
Смена филамента	→	Высота спада:	2

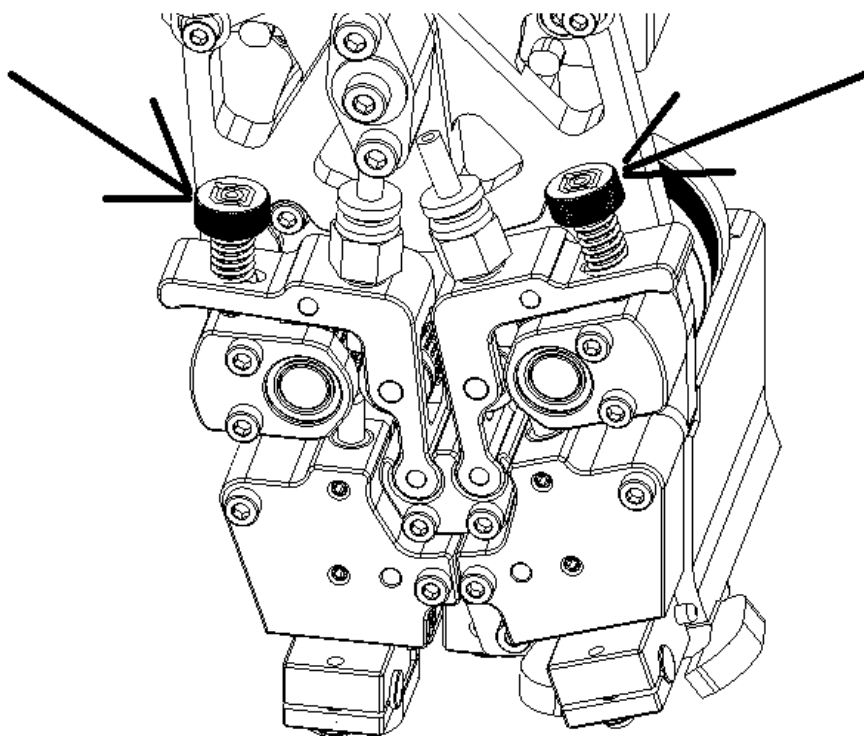
Движение по X	→	Экструдер E	
Движение по Y	→	Движение по осям	↑
Движение по Z	→	Движение 10мм	→
Выбор E2		Движение 1мм	→
Экструдер	→	Движение 0.1мм	→

- i** ПРИМЕЧАНИЕ: После извлечения катушки её кончик нужно зацепить за одну из боковых прорезей в бобине. Это нужно, чтобы на катушке не образовался узел, который приведет к браку при печати в дальнейшем. При следующем использовании катушки, необходимо обрезать деформированный участок материала, чтобы предотвратить проблемы с подачей.



3.3.5 Настройка механизма подачи материала

Различные расходные материалы сильно отличаются по твердости. В зависимости от того, какой материал используется, необходимо регулировать прижим филамента барашками, указанными на рисунке ниже.



Для мягких материалов, например WAX3D, прижим стоит оставлять еле-заметным. Для термопластичных эластомеров, таких как FLEX или RUBBER, прижим меньше среднего. Для PLA, ABS — средний, для PSU, PC, PEEK — больше среднего.

Если филамент перетирается и подается в недостаточном количестве, возможно, неверно подобрана температура экструзии или прижим рычагов слишком слабый. Если филамент застревает, и на нем остается небольшая полукруглая проточка — вероятно, прижим недостаточный. Если пруток перетирается или переламывается — прижим избыточный.

При правильной настройке на филаменте должны оставаться заметные, но равномерные следы от зубчатых колес. При этом в экструдере материал должен подаваться равномерно и без проскальзывания. Следует понимать, что прижим филамента это эмпирический параметр, так как очень много зависит от плотности конкретного материала, которая отличается у разных производителей филамента.

3.3.6 Настройка двухэкструдерной системы

Для того чтобы во время двухэкструдерной печати составная модель выполнялась точно и без смещений, необходимо отрегулировать взаимное расположение обеих печатающих головок.

Алгоритм калибровки высоты экструдеров **Dondolo** (система переключения сопел):

1. Включите 3D-Принтер;
2. Задайте команды: «Основное меню» - «Движение» - «Парковка XYZ»;

Главный экран	↑	Основное меню	↑
Движение	→	Движение по осям	→
Температура	→	Парковка XYZ	
Конфигурация	→	Выровнять стол	
Смена филамента	→	Высота спада:	2

3. Дождитесь окончания процесса парковки 3D-Принтера;
4. С помощью команд перемещения выдвиньте экструдер в наиболее близкую для наблюдателя точку ($X = 300$, $Y = 600$, $Z = 0$):

«Основное меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Движение по X» - « $X = 300$ »

«Основное меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Движение по Z» - « $Y = 600$ »

«Основное меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Движение по Z» - « $Z = 0$ »;

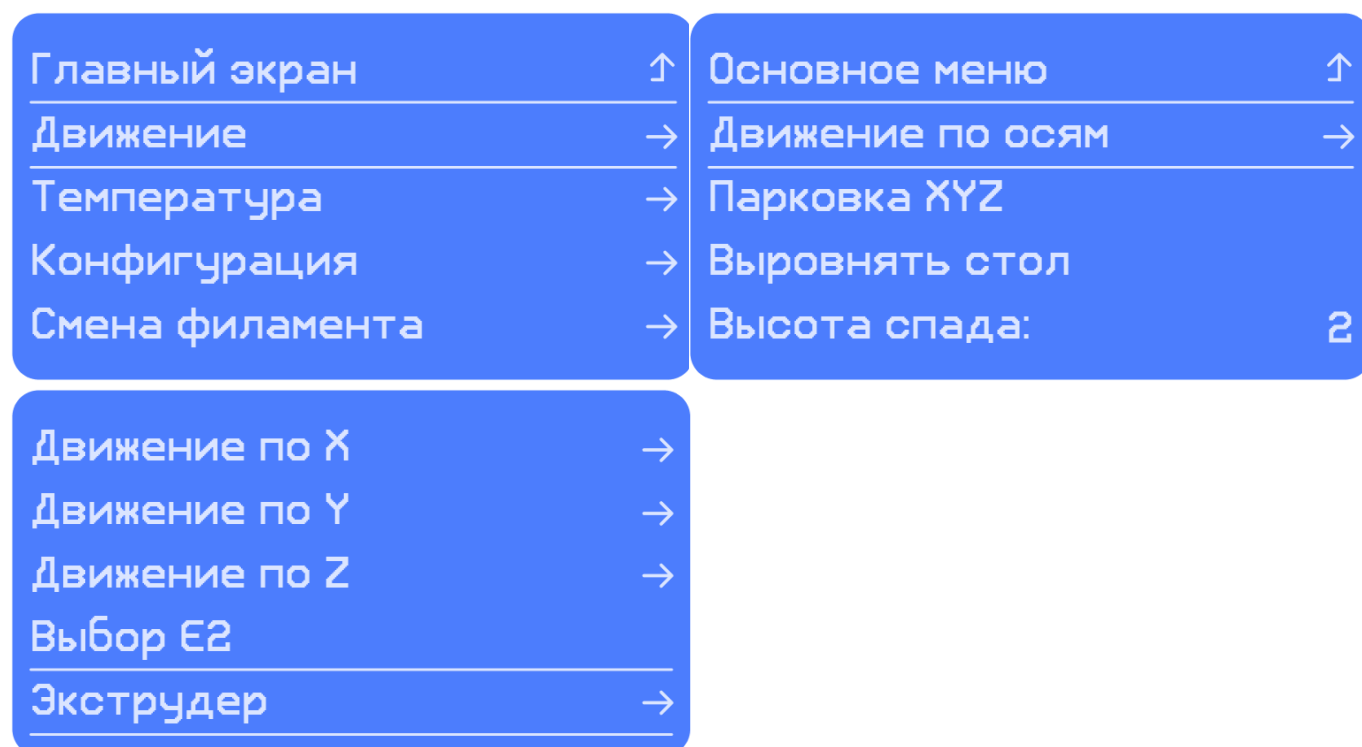
Главный экран	↑	Основное меню	↑
Движение	→	Движение по осям	→
Температура	→	Парковка XYZ	
Конфигурация	→	Выровнять стол	
Смена филамента	→	Высота спада:	2

Движение по X	→	Движение по Z	
Движение по Y	→	Движение по осям	↑
Движение по Z	→	Движение 10мм	→
Выбор E2		Движение 1мм	
Экструдер	→	Движение 0.1мм	→

5. Возьмите лист бумаги или щуп и положите его на рабочий стол. С помощью команд перемещения поднимите стол до тех пор, пока бумага (щуп) не коснется первой печатающей головки: «Основное меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Движение по Z» - «Движение 0.1 мм».

При передвижении бумаги (щупа) она должна легко проходить между соплом и платформой, но при этом должно сохраняться прикосновение к обеим поверхностям.

6. Запомните и запишите значение координаты оси Z на экране;
7. С помощью меню переключите экструдер на вторую печатающую головку: «Меню» - «Движение» - «Выбор E2»;



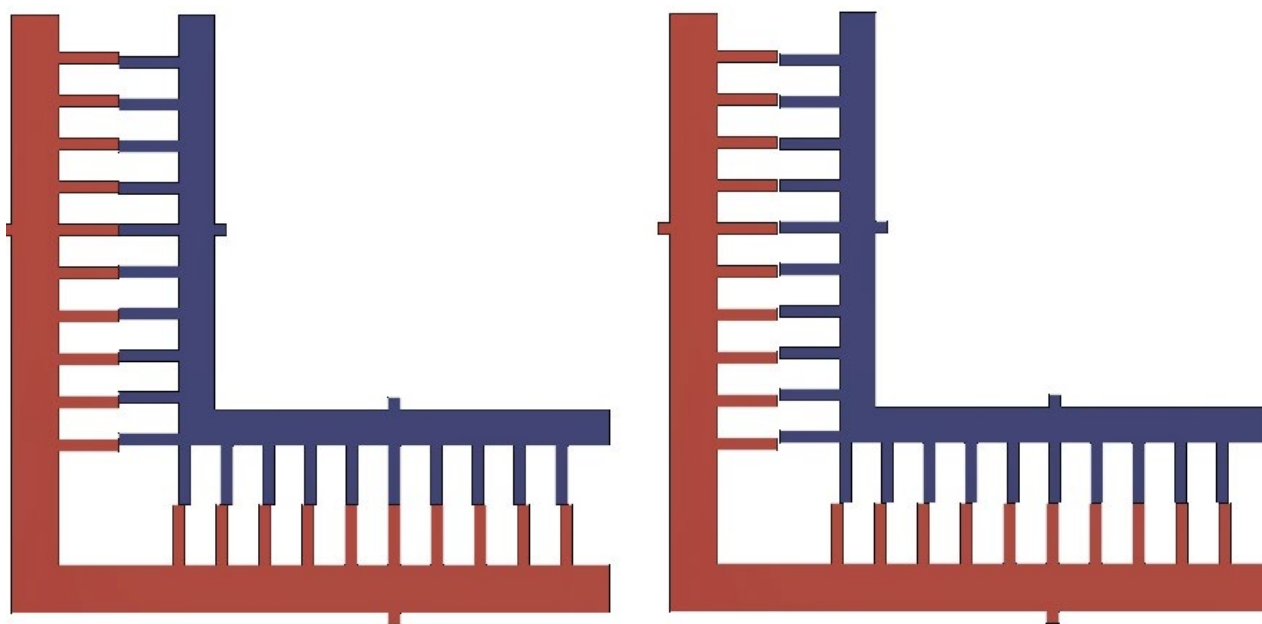
8. Командой подъема опустите/поднимите стол до соприкосновения с бумагой (щупом), аналогично первому экструдеру: «Основное меню» - «Движение» - «Движение по осям» - «Движение по Z» - «Движение 0.1 мм».
9. Запомните и запишите значение координаты Z;
10. Разницу между координатами вставьте в стартовом G-code в команду M218 X... Y... Z... после Z. Добавьте знак плюс (+), если второй экструдер оказался ниже первого.

Калибровка горизонтального положения экструдеров **Dondolo**.

Настройка горизонтального смещения печатающих головок выполняется с помощью печати шкалы нониуса. Для этого первая печатающая головка печатает одну половину шкалы, вторая головка — вторую половину. Рекомендуется использовать низкотемпературный пластик контрастных цветов. Печатать необходимо на подложке без воздушного зазора. При создании программы

необходимо учесть, что параметры для двух экструдеров должны полностью совпадать (скорости, температуры, диаметры сопел и т.д.). Калибровочные модели лежат на флеш-карте в формате .stl. Смещение по одной оси на 0,1 мм приводит к совмещению отрезков шкалы и необходимому смещению на одно деление. На изображениях слева представлен идеальный вариант, справа — X0.2 и Y0.1.

Эти значения необходимо добавить к M218 X9.0; Y0.0; Zx.x в стартовом сегменте G-code, открыв тестовый файл в любом редакторе кода или через «Блокнот» в Windows. Регулировка продолжается до получения идеального варианта (как на изображении слева).



3.4 Программное обеспечение для подготовки рабочих программ

Для получения готовой детали 3D-Принтер должен выполнить рабочую программу (G-code) с описанным порядком действий. Для преобразования 3D-модели в G-code используется специальное программное обеспечение (Slicer (Слайсер)), например, Cura, Repetier, Slic3r и другие. Файл G-кода может определять все параметры 3D-печати — термические, кинематические, динамические и прочие.

Компания Volgobot придерживается открытой политики в отношении используемого программного обеспечения. Поэтому 3D-Принтеры Volgobot совместимы с большинством популярных слайсеров. Тем не менее, мы рекомендуем использовать Cura Firmware. Именно ее установка и настройка описаны в данном руководстве.

⚠ ВНИМАНИЕ! ИП Козенко М.Ю. (компания Volgobot) не несет ответственности за изменения и работоспособность указанного ниже программного обеспечения. Это результат работы сторонних разработчиков.

3.4.1 Установка CURA

Cura Firmware — это бесплатное программное обеспечение, доступно для скачивания по ссылке: <https://ultimaker.com/software/ultimaker-cura>.

3.4.2 Настройка профиля Изделия

После того как вы скачали и установили Cura (можно выбрать русский язык), вам будет предложено «Создать принтер».

Панель «Параметры принтера» для Volgobot CUBE600.

Принтер	Extruder 1	Extruder 2
Параметры принтера		
X (Ширина)	590.0 мм	
Y (Глубина)	600.0 мм	
Z (Высота)	585.0 мм	
Форма стола	Rectangular	
Начало координат в центре	<input type="checkbox"/>	
Нагреваемый стол	<input checked="" type="checkbox"/>	
Подогреваемый объем печати	<input checked="" type="checkbox"/>	
Вариант G-кода	Marlin	
Параметры головы		
X минимум		-20 мм
Y минимум		-10 мм
X максимум		10 мм
Y максимум		10 мм
Высота портала		585.0 мм
Количество экструдеров		2
Применить смещения экструдера к GCode		<input checked="" type="checkbox"/>
Стартовый G-код		
<pre>M141 S{build_volume_temperature} ;Установить темп M140 S{material_bed_temperature} ; установить темп M104 S{material_print_temperature} ; установить M190 S{material_bed_temperature} ; дождаться на G28; Припарковать все оси G29; Выполнить автокалибровку M420 S1 ; Обратиться к автокалибровке G92 E0 ; Установить позицию экструдера 0 G90 ; Выставить абсолютные координаты G1 Z2.0 F3000 ; Опустить стол на 2 мм. По оси X G1 X0.1 Y10 Z0.3 F5000.0 ; Установить стартовую G1 X0.1 Y200.0 Z0.3 F1500.0 E15 ; Выдавить перемещ G1 X0.4 Y200.0 Z0.3 F5000.0 ; Переместиться от G1 X0.4 Y20 Z0.3 F1500.0 E30 ; Выдавить вторую G92 E0 ; Установить позицию экструдера 0 G1 Z2.0 F3000 ; Опустить стол на 2 мм ;Конец стартового G-кода</pre>		
Завершающий G-код		
<pre>M104 S0 ; установить температуру экструдера 0 M140 S0 ; установить температуру стола 0 G92 E1 G1 E-1 F300 ; ретракт филамента G90 ; установка абсолютных координат G1 Z580 F800 ; опустить стол G1 X0 Y0 F1200 ; установить позицию экструдера M84 ; отключить моторы</pre>		

Тип принтера: Custom 3D printer

Название: рекомендуется для каждого физического 3D-Принтера создавать отдельный профиль, поэтому советуем указать название и серийный номер Изделия.

Настройки 3D-Принтера:

X (ширина): 600/590 в зависимости от версии экструдера

Y (глубина): 600

Z (высота): 600/585 в зависимости от версии экструдера

Нагреваемый стол: да

Подогреваемый объем печати: да

Вариант G-code: Marlin

Кол-во экструдеров: 1/2 в зависимости от версии

Стартовый G-code	Завершающий G-code
M141 S{build_volume_temperature} ; Установить температуру камеры и не ждать M140 S{material_bed_temperature} ; Установить температуру стола и не ждать M104 S{material_print_temperature} ; Установить температуру экструдера и не ждать M190 S{material_bed_temperature} ; Дождаться нагрева температуры стола G28; Припарковать все оси G29; Выполнить автокалибровку M420 S1 ; Обратиться к автокалибровке G92 E0 ; Установить позицию экструдера 0 G90 ; Выставить абсолютные координаты G1 Z2.0 F3000 ; Опустить стол на 2 мм. По оси Z G1 X0.1 Y10 Z0.3 F5000.0 ; Установить стартовую позицию G1 X0.1 Y200.0 Z0.3 F1500.0 E15 ; Выдавить первую линию G1 X0.4 Y200.0 Z0.3 F5000.0 ; Переместиться от линии G1 X0.4 Y20 Z0.3 F1500.0 E30 ; Выдавить вторую линию G92 E0 ; Установить позицию экструдера 0 G1 Z2.0 F3000 ; Опустить стол на 2 мм ; Конец стартового G-кода	M104 S0 ; установить температуру экструдера 0 M140 S0 ; установить температуру стола 0 G92 E1 G1 E-1 F300 ; ретракт филамента G90 ; установка абсолютных координат G1 Z580 F800 ; опустить стол G1 X0 Y0 F1200 ; установить позицию экструдера M84 ; отключить моторы

На вкладках «экструдер 1» и «экструдер 2»:

Диаметр сопла: 0,4 (или другой, если была произведена замена);

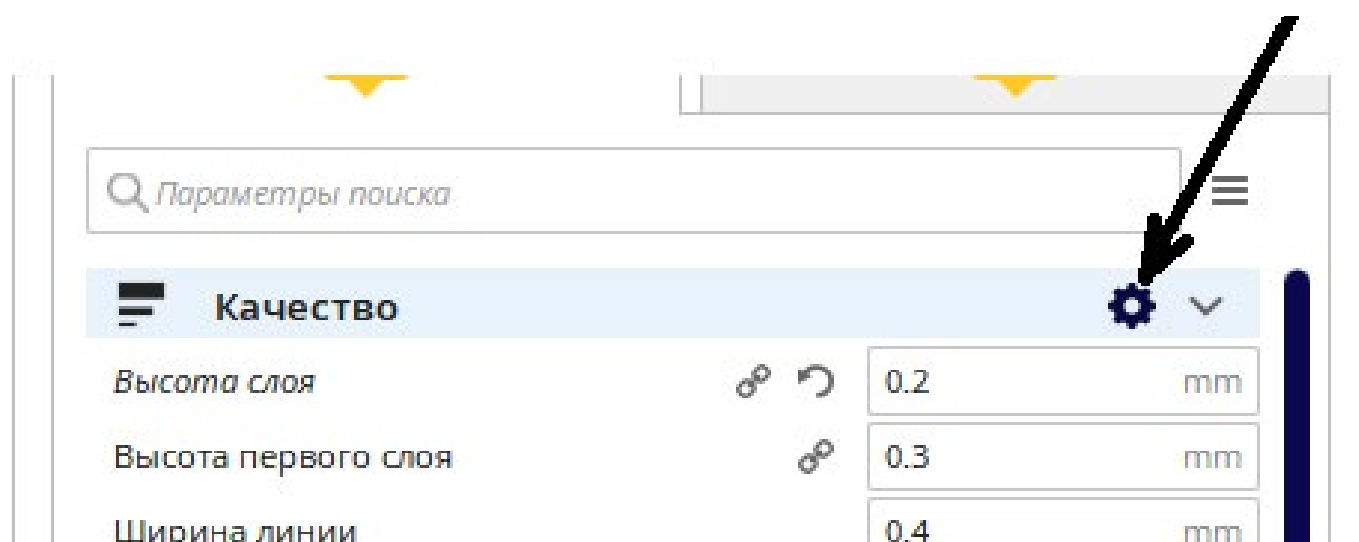
Диаметр прутка: 1,75

G-code старта и завершения на обоих экструдерах:

G1 X125 Y125 F6000 (указывается положение черновой башни, при изменении её положения, необходимо изменить этот параметр).

3.4.3 Настройка рабочих параметров

Cura предлагает различное количество настроек для печати. Для упрощения настройки, параметры разделены на группы. Чтобы скрыть или отобразить определенные настройки, перейдите в настройки интерфейса, как показано на рисунке ниже:



Актуальные параметры печати можно уточнить у производителей расходных материалов. Основные параметры с примерными значениями указаны ниже:

Качество

Высота слоя: 0,2 мм

Рекомендации: Для определения оптимальной высоты слоя необходимо диаметр сопла разделить пополам. Например, сопло = 0.4, оптимальная высота слоя = $0.4/2=0.2$. Отметим, что при таком сопле печатать можно в пределах от 0.1 до 0.3.

Высоту первого слоя рекомендуем всегда ставить равным «высоте слоя» или на 0,1 мм больше.

Стенки

Толщина стенки: 0,8 мм

Рекомендации: Для определения оптимальной толщины стенки необходимо диаметр сопла умножить на n. Например, сопло = 0,4, оптимальная толщина стенки = $0,4*2=0,8$ или $0,4*3=1,2$

Печать внешних стенок: нет

Рекомендации:

Снимите галочку с этого параметра, чтобы получить более аккуратную поверхность.

Дно / крышка

Высота дна / крышки: 0,8 мм

Рекомендации: Оптимальная толщина дна / крышки должна быть кратна диаметру сопла и включать как минимум 4 слоя.

Заполнение

Плотность заполнения: в зависимости от назначения детали

Шаблон заполнения: на усмотрение пользователя

Заполнение перед печатью стенок: нет

Рекомендации: Снимите галочку с этого параметра, чтобы получить более аккуратную поверхность.

Материал

Температура для объема печати: 28 (для PLA); 60-80 (для ABS);

Температура сопла: 210 (для PLA); 240 (для ABS с термокамерой);

Температура первого слоя: 210 (для PLA); 240 (для ABS);

Температура стола - 60 (для PLA); 100 (для ABS);

Величина отката: оптимально 1,5 мм

Скорость отката: оптимально 35 мм/с

Температура ожидания: равна температуре сопла для каждого экструдера

Величина отката при смене экструдера: 5 мм

Скорость отката при смене экструдера: оптимально 30 мм/с

Скорость

Скорость заполнения: оптимально 60-100 мм/с

Скорость печати внешней стенки: оптимально 30-50 мм/с

Скорость печати внутренней стенки: оптимально 60-0 мм/с

Скорость крышки/дна: оптимально 30-80 мм/с

Скорость печати поддержек: оптимально 50-80 мм/с

Скорость перемещения: оптимально 110 мм/с

Скорость первого слоя: оптимально 30-40 мм/с

Перемещение

Поднятие оси Z при откате: 0,5 мм

Охлаждение

Включить вентиляторы: да

Скорость вентилятора: от 40 до 100%

Рекомендации:

Чем больше детализация и чем меньше деталь, тем больше указывать значения, например:

Маленькая деталь ABS: 100

Большая деталь ABS: 40

Прилипание к столу

Тип прилипания к столу: подложка / кайма / юбка

Если кайма: Ширина каймы: 8 мм

Если подложка: Воздушный зазор подложки: 0.19 (для PLA), 0.18 (для ABS)

Два экструдера

Разрешить черновую башню: да

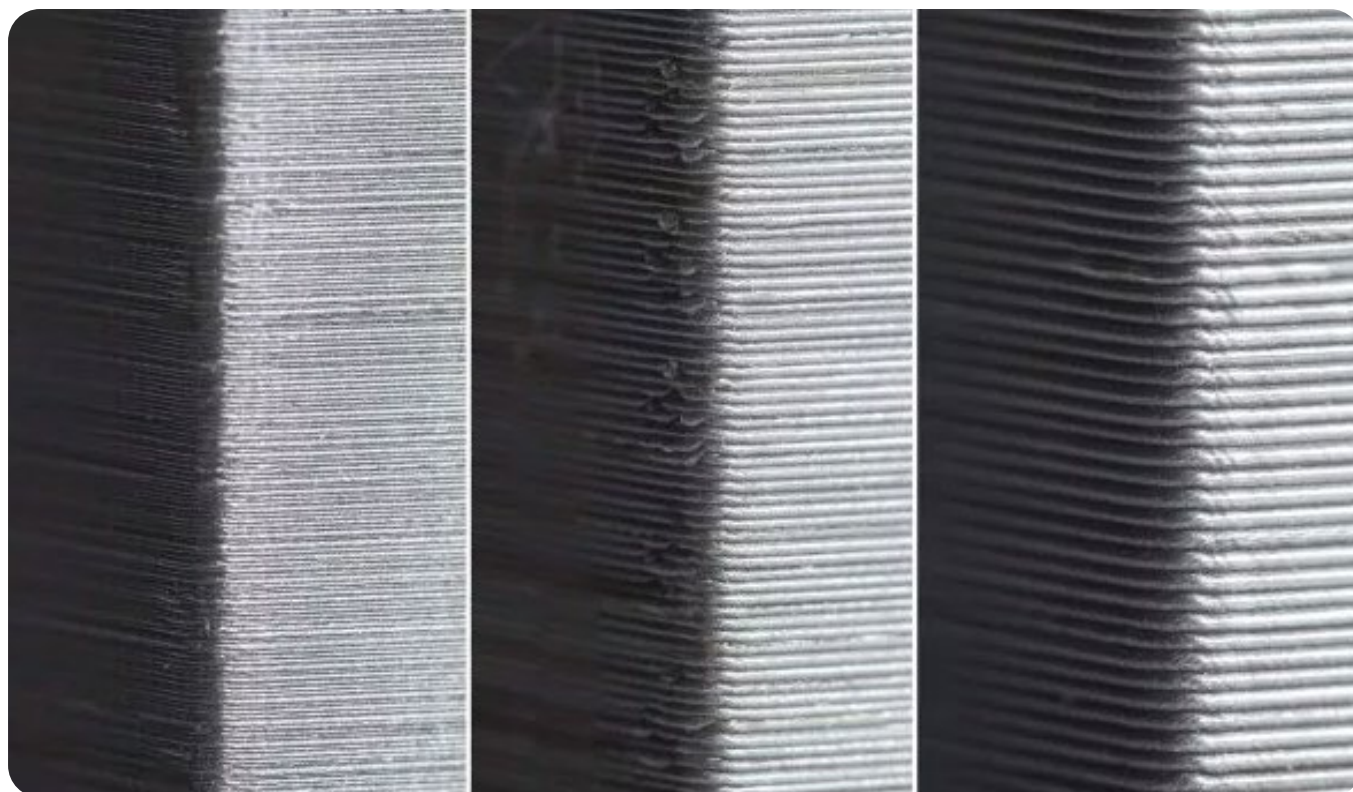
Размер черновой башни: 20 мм

X позиция черновой башни: 125 мм (при изменении скорректировать параметр в настройке профиля Изделия см. п. 3.3.2)

Y позиция черновой башни: 125 мм (при изменении скорректировать параметр в настройке профиля Изделия см. п. 3.3.2)

3.4.4 Пример влияния параметров Cura на итоговую печатную модель

Идентичные модели напечатаны с различной высотой слоя. Обратите внимание, что более тонкие слои (справа налево) дают лучшее качество поверхности. Параметр «Высота слоя» контролирует высоту каждого отдельного печатного слоя (в мм) в программном обеспечении Cura. Действует правило: чем меньше высота слоя, тем лучше качество печати, и наоборот. Однако обратите внимание, что если установить небольшое значение высоты слоя, то печать займет пропорционально больше времени. Вам необходимо найти компромисс между качеством и скоростью печати.



Рекомендации: Чтобы определить оптимальную высоту слоя необходимо размер диаметра сопла разделить пополам. Например, Диаметр сопла = 0.4, оптимальная высота слоя = $0.4/2 = 0.2$. Однако при таком сопле печатать можно в пределах от 0.1 до 0.3.

Высота первого слоя всегда выставляется на 0,1 мм больше, чем стандартная высота слоя.

Диаметр сопла, мм	Высота слоя, мм	Высота первого слоя, мм
0,4	0,2	0,20-0,3
0,6	0,3	0,3-0,4
0,8	0,4	0,4-0,5
1	0,5	0,5-0,6

Подробнее о влиянии каждого параметра программы Cura на проявленную 3D-печать можно узнать по ссылке: <https://3dradar.ru/post/47783>.

3.4.5 Подготовка рабочей программы

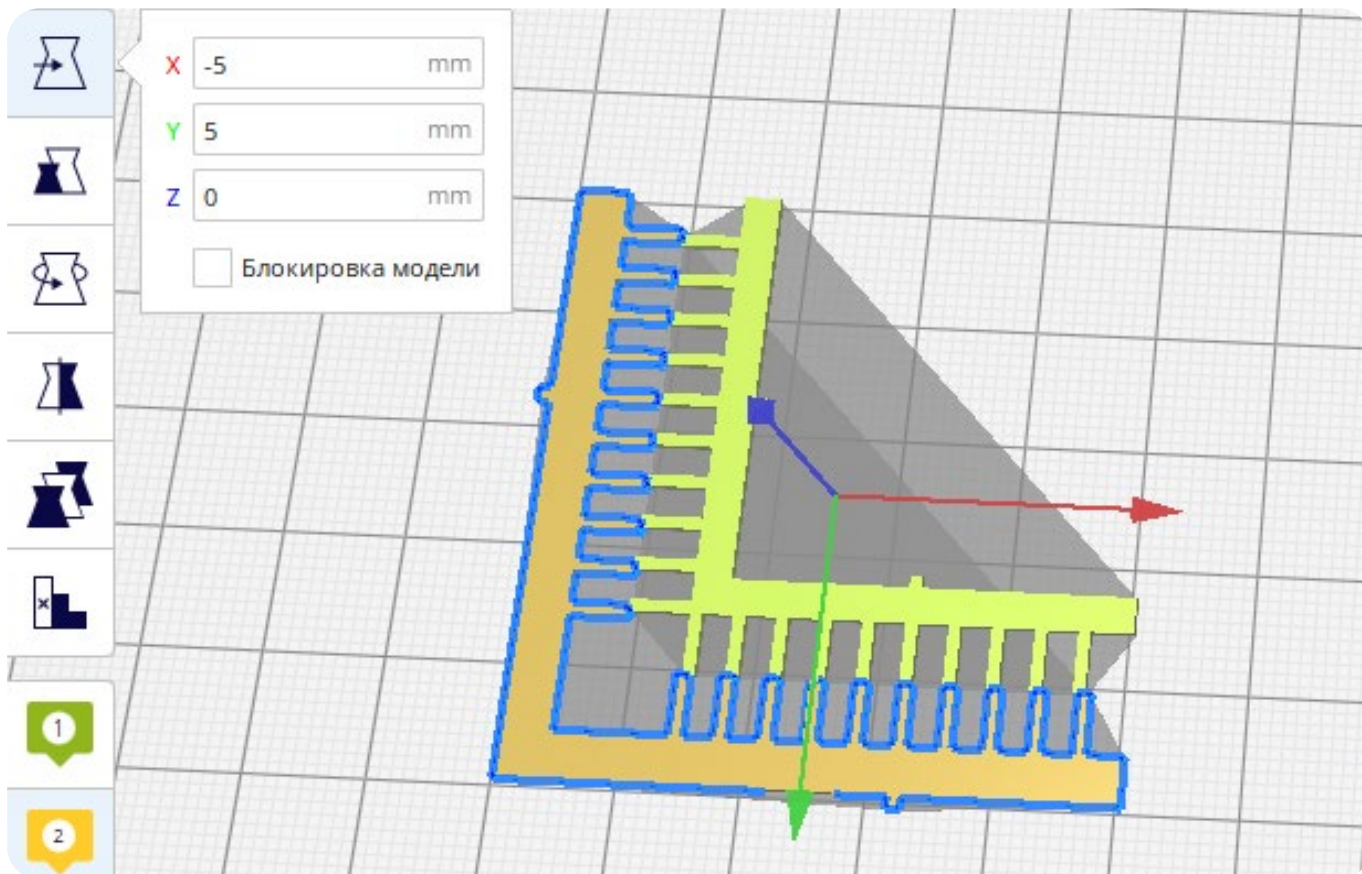
Ознакомимся с основными элементами управления Cura.

Алгоритм подготовки рабочей программы:

1. Загрузите 3D-модель в формате .stl;
2. Разместите её на рабочей области, поверните, отмасштабируйте;
3. Введите параметры печати;
4. Выберите «Нарезка на слои»;
5. По готовности выберите «Сохранить в файл». При сохранении наименования используйте только латинский алфавит, цифры, пробелы и точки.

Для печати двумя экструдерами необходимо иметь отдельную .stl модель для каждого из них, либо отдельно указать экструдер для поддержек, заполнения, внешнего периметра и подложек в правой части Cura в настройках.

Чтобы подготовить рабочую программу с двумя телами, загрузите все 3D-модели, совместите их по координатам, при необходимости выберите экструдеры для каждой из них с помощью кнопок в левой части экрана, а затем настройте параметры печати для каждого экструдера отдельно.

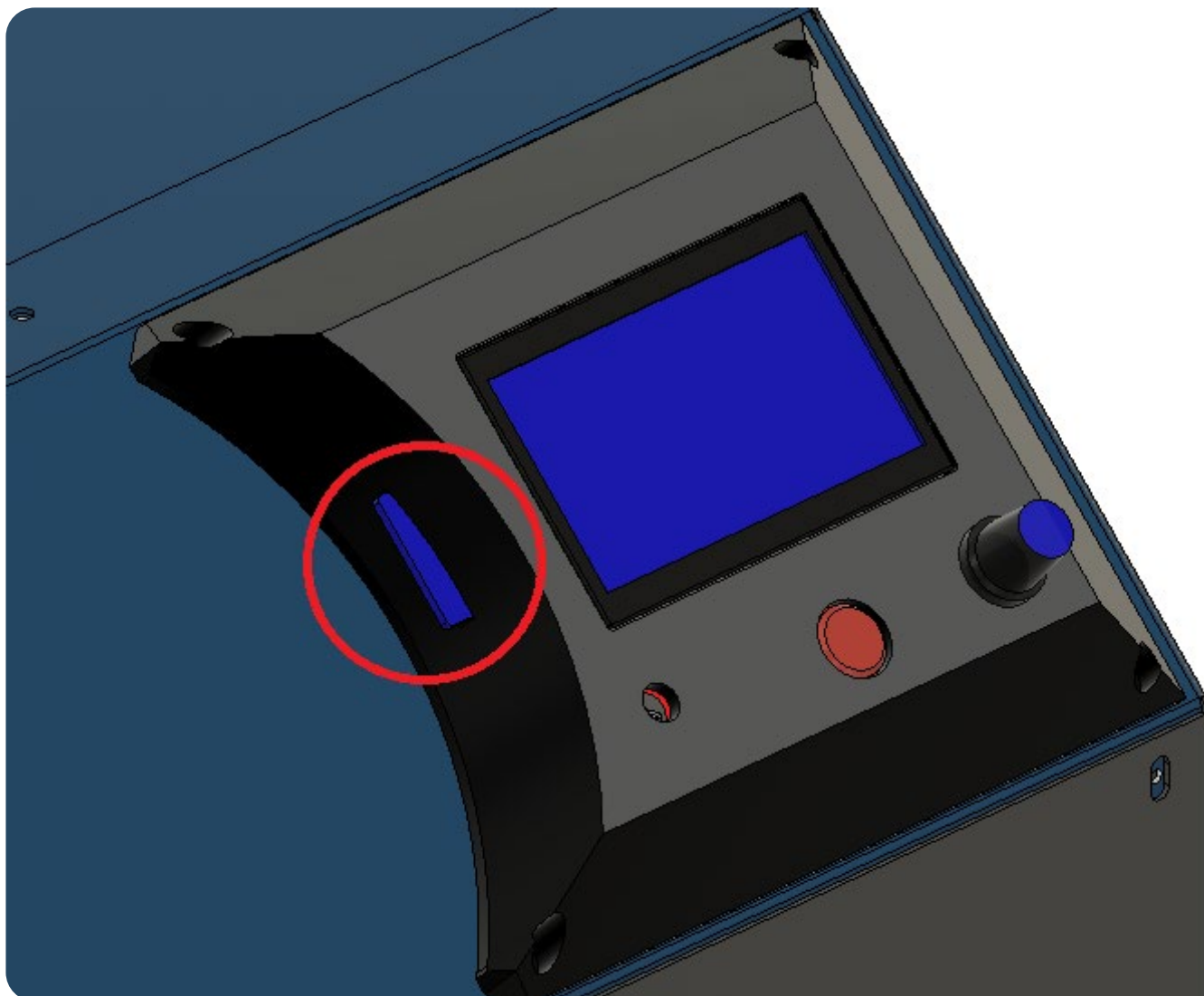


3.5 Запуск печати

Алгоритм запуска процесса печати:

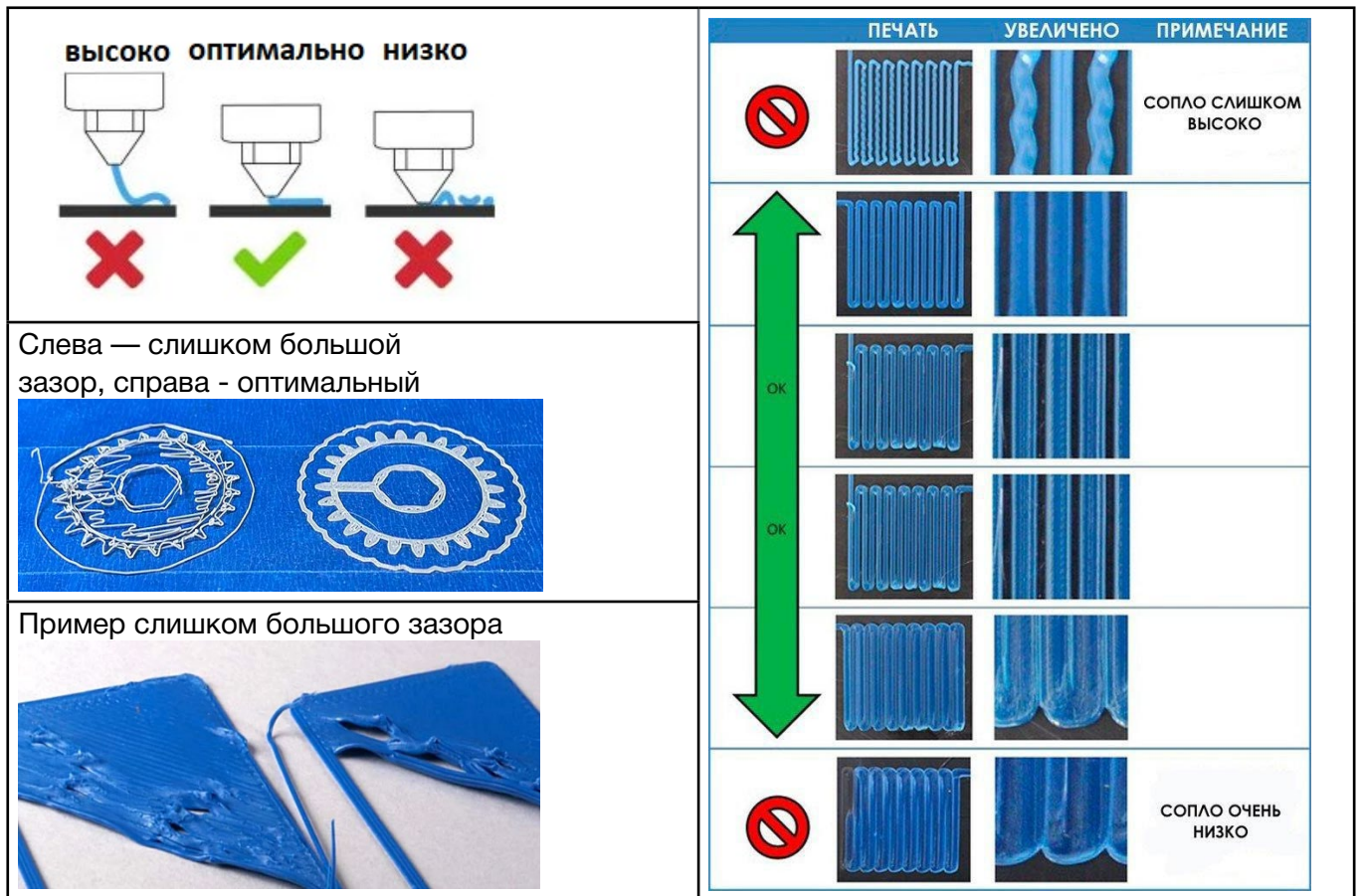
1. Запишите рабочую программу на флеш-накопитель (SDHC-карта для классического управления);
2. Подготовьте 3D-Принтер к печати. Для этого выровняйте рабочую платформу и произведите ее очистку. Установите нужное сопло и заправьте подходящий материал в экструдер(ы);
3. Вставьте SD-карту в специальный слот на мониторе и запустите процесс печати через меню командами: «Основное меню» - «Печать с SD карты» - «*Сохраненный G-code*».





После выполнения алгоритма на экране отобразятся текущие параметры 3D-Принтера и элементы оборудования начнут разогреваться. Печать модели начнется по готовности Изделия к процессу, в среднем на это требуется не более 25 минут.

Особое внимание следует уделить укладке первого слоя. Если платформа настроена неправильно, дальнейшая печать становится невозможной (см. п. 1.3). Первый слой должен быть равномерным, без комков и просветов между уложенными нитями. Все экструдированные нити должны быть прикреплены к рабочей платформе.



3.6 Завершение печати

Если настройка профиля Изделия в программе подготовки рабочих программ (Слайсере) выполнена правильно, то по завершению выполнения управляющей программы 3D-Принтер отключит нагрев рабочих элементов, а далее выключит электропитание (при наличии модуля автоматического отключения).

⚠ ВНИМАНИЕ! Дождитесь остывания рабочего стола до 60°C или ниже. Отделять готовую модель можно только после выполнении этого условия.

Для отделения моделей от подложек рекомендуется снимать магнитную подложку с рабочей платформы. Магнитные подложки удерживаются на нагреваемой платформе на высокотемпературных магнитах. Для того, чтобы ее снять потяните за выступ подложки вверх.

Для отделения моделей из материалов с умеренной адгезией слегка согните стальную платформу руками, чтобы отделить напечатанную модель. Для отделения деталей из материалов с высокой адгезией используйте шпатель или канцелярский нож.

После отделения напечатанной детали и очистки платформы установите её обратно на место.




⚠ ВНИМАНИЕ! Поверхность рабочей платформы должна содержаться в чистоте. Процедура очистки описана в п. 4.3.4. Между нагревательной платформой и магнитной подложкой не должно быть грязи и остатков материала. Это может ухудшить качество печати первого слоя или привести к повреждению подложки и печатающей головки.

4. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

4.1 Общие указания

Техническое обслуживание 3D-Принтера разделяется на ежедневное и плановое. Порядок и составляющие ежедневного обслуживания описаны в подразделе 4.3, планового — в подразделе 4.4.

4.2 Меры безопасности

-  **ВНИМАНИЕ!** Перед началом работ по разборке, описанных в этом руководстве, обязательно отключите Изделие от сети питания.
-  **ВНИМАНИЕ!** В Изделии имеется множество нагреваемых элементов. Некоторые операции предполагают работу с ними в нагретом состоянии. Выполняйте все действия осторожно, чтобы избежать получения ожогов.
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** Самостоятельно разбирать и ремонтировать Изделие, за исключением случаев, описанных в данном руководстве. Все остальные работы должны выполняться в сервисном центре или на месте расположения Изделия квалифицированными специалистами от производителя.

4.3 Ежедневное обслуживание

Ежедневное техническое обслуживание включает контрольно-осмотровые работы и операции по очистке рабочих компонентов Изделия. Ежедневное обслуживание следует выполнять в объёме и порядке, указанных в таблице.

Порядок проведения	Действия	Пункты
1	Визуальный осмотр	4.3.1
2	Замена сопел	4.3.2
3	Очистка канала подачи материала	4.3.3
4	Очистка подогреваемой платформы	4.3.4

4.3.1 Визуальный осмотр

Визуально осмотрите Изделие. На нем не должно быть:

1. Сколов и трещин на внутренней и внешней сторонах стекла передней дверцы;
2. Следов протечек охлаждающей жидкости;
3. Разорванных соединений проводов и трубок;
4. Повреждений рабочей платформы и направляющих систем перемещения.

При включённом Изделии должны работать:

1. Экран управления;
2. Освещение рабочей камеры;
3. Вентиляторы охлаждения на правой стенке и сзади принтера
4. Вентиляторы тенов термокамеры (при наличии).

Проверьте уровень охлаждающей жидкости и при необходимости долейте ее, следуя инструкции в п. 4.4.1.

4.3.2 Замена сопел

Сопла на 3D-Принтере Volgobot CUBE 600 представлены в виде заменяемых расходных компонентов. Они производятся с учетом совместимости со стандартной моделью печатающих головок E3D™ V6. Рекомендуется использовать только проверенные сопла, приобретенные у производителя Изделия.

⚠ ВНИМАНИЕ! ИП Козенко М.Ю. (компания Volgobot) не несет ответственности за использование сменных сопел, приобретенных у сторонних поставщиков.

Процедура замены сопла является стандартной и может потребоваться в следующих случаях:

1. Изменение уровня детализации печати;
2. Изменение температурного диапазона работы сопла;
3. Замена засорившегося или поврежденного сопла;
4. Замена изношенного сопла в результате использования абразивных филаментов.

Сопла доступны в различных исполнениях, основные из которых приведены в таблице. Приобрести сопла можно у изготовителя Изделия или его официальных дистрибьюторов.

Наименование типа	Температурный диапазон	Использование абразивных филаментов
Латунное	100-300°C	Не рекомендуется
Стальное	100-450°C	Возможно
Стальное закаленное	100-450°C	Возможно
Медное с никелированием	100-450°C	Не рекомендуется
С корундовой вставкой	100-450°C	Рекомендуется

По умолчанию на печатающие головки устанавливаются сопла с внутренним диаметром 0,4 мм.

Алгоритм замены сопла:

1. Нагрейте сопло до рабочей температуры материала внутри него. Это можно сделать, установив температуру нагрева вручную через команды: «Основное меню» - «Температура» - «Сопло X» - «Нужная температура» Или установить температуру под заранее определенный пластик, например, ABS: «Основное меню» - «Температура» - «Преднагрев **XXX**» - «Нужное действие»;

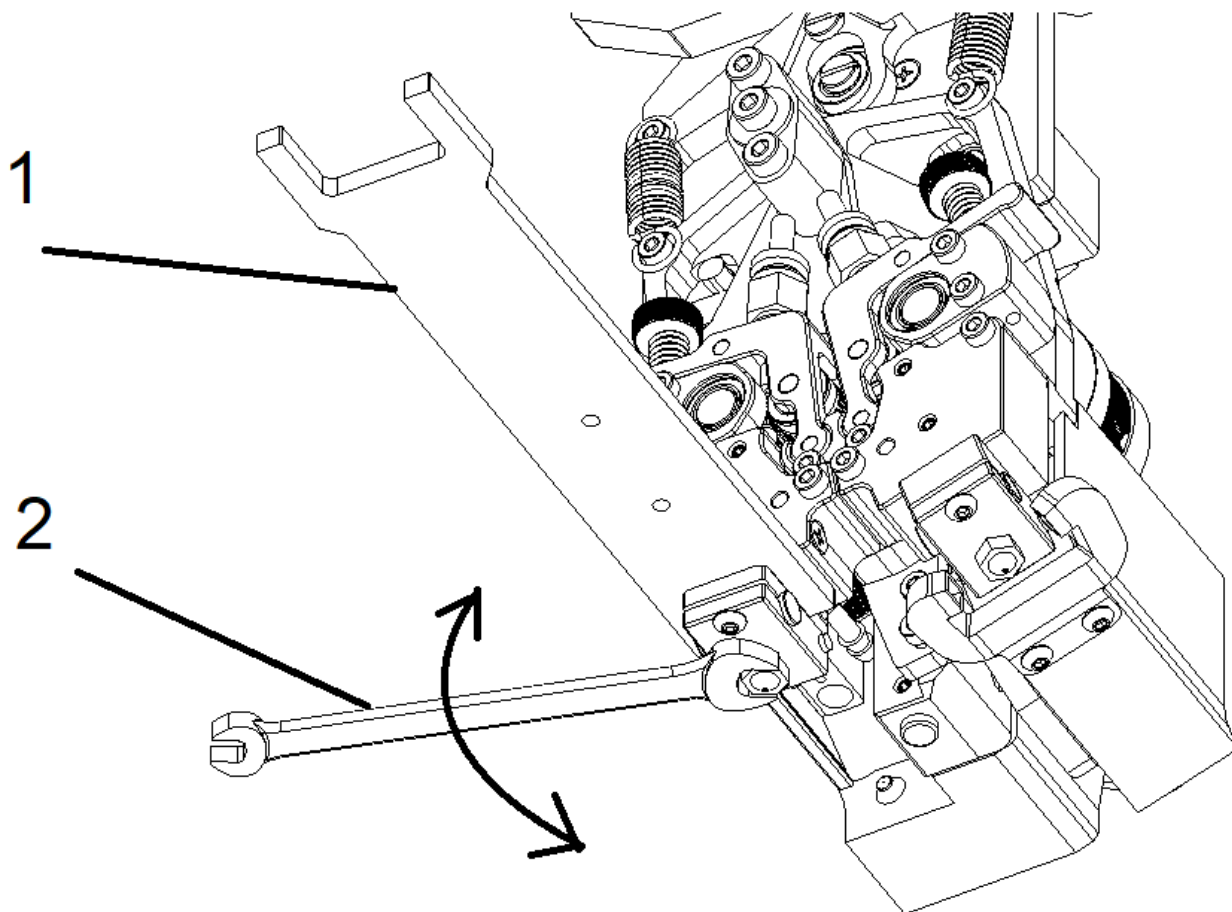
Главный экран	↑	Основное меню	
Движение	→	Сопло 1:	0
Температура	→	Сопло 2:	0
Конфигурация	→	Стол, °C	0
Смена филамента	→	Камера, °C	0

Главный экран	↑	Стол, °C	0
Движение	→	Камера, °C	0
Температура	→	Куллер:	0%
Конфигурация	→	Преднагрев PLA	→
Смена филамента	→	Преднагрев ABS	→

Температура	↑		
Нагрев ABS 1			
Нагрев ABS сопло 1			
Нагрев ABS 2			
Нагрев ABS сопло 2			

⚠ ВНИМАНИЕ! Нельзя использовать ключ или зажим для проводов печатающей головки, это может привести к поломке устройства.

2. Аккуратно закрепите нагревательный блок с помощью разводного ключа или специального ключа (1) и выкрутите сопло с помощью битовой головки или гаечного ключа (2). Устанавливая новое сопло, закрутите его в печатающую головку до упора. При этом важно удерживать ключом положение нагревательного блока;



⊘ ЗАПРЕЩАЕТСЯ: Менять сопло на остывшей печатающей головке. Это приведет к её неисправности.

4.3.3 Очистка канала подачи материала

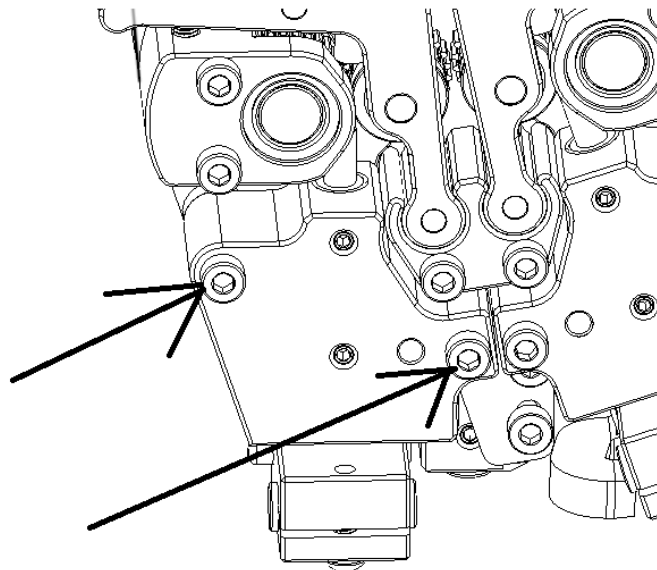
Причин, по которым может происходить засорение канала подачи материала, существует достаточно много. Можно избежать этой проблемы, если использовать Изделие правильно, пользоваться качественными расходными материалами и правильно подбирать режимы работы. Однако, в процессе подбора настроек для различных видов расходных материалов, канал подачи все же может засориться. Процедура его очистки является стандартной.

Основной причиной засорения канала подачи материала является скопившийся сгоревший материал внутри экструдера. Это происходит, когда экструдер длительное время находится в нагретом состоянии, но не используется. Во избежание такой ситуации рекомендуется отключать нагрев, когда Изделие не используется. Также засорение канала может произойти, если забивается сопло.

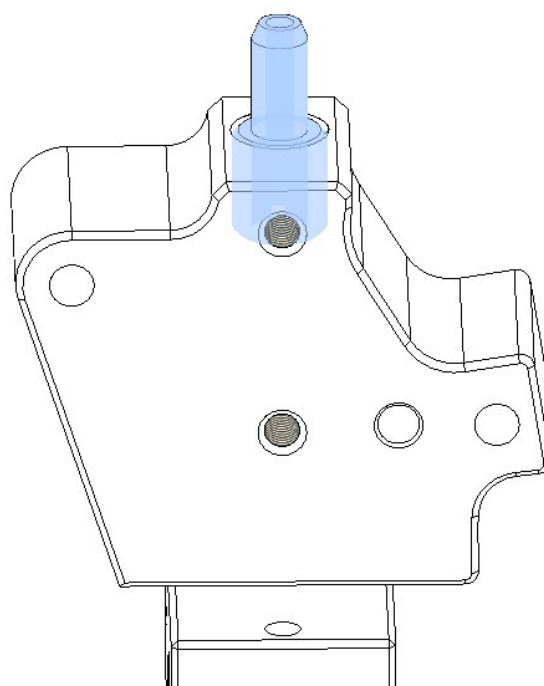
ⓘ ПРИМЕЧАНИЕ: Перед очисткой сопла рекомендуется опустить рабочую платформу, чтобы избежать повреждения рабочей платформы и обеспечить удобство доступа к экструдеру.

Алгоритм очистки канала экструдера (инструкция для двухэкструдерной и одноэкструдерной версий аналогична):

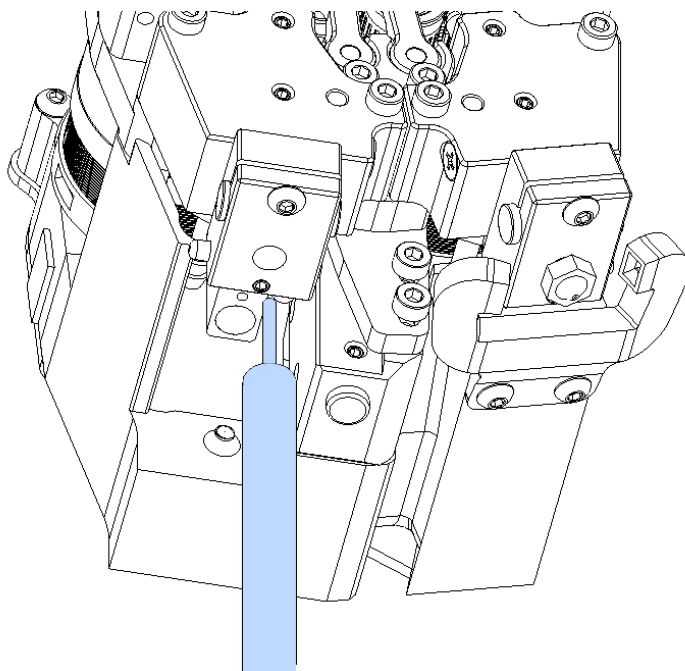
1. Разогреть экструдер до рабочей температуры материала, использованного в последний раз;
2. Снять сопло;
3. Дождаться охлаждения теплообменника, открутить винты, указанные на рисунке, и снять теплообменник;



4. Вытащить печатающую головку (на себя);
5. Открутить носик, предварительно ослабив гужон, который его фиксирует;



6. Вытащить указанный канал филамента;
7. Если головка стандартная, замените данный фторопластовый канал на новый (комплект запасных каналов запросите у производителя);
8. Если головка высокотемпературная, фторопластовая трубка заканчивается перед титановым термобарьером печатающей головки.
9. Для очистки высокотемпературного титанового термобарьера используйте выколотку или шомпол, диаметром не более 1,9 мм. Застрявший пластик выталкивайте при разогретом экструдере снизу;



- ⊘ ЗАПРЕЩЕНО: Использовать инструмент с острыми кромками, так как это может привести к образованию царапин на внутренней поверхности термобарьера и снижению его работоспособности. Выколотка или шомпол должны иметь гладкую поверхность и слегка притупленные кромки.
10. После того как канал подачи филамента очищен, следует провести сборку в обратном порядке.

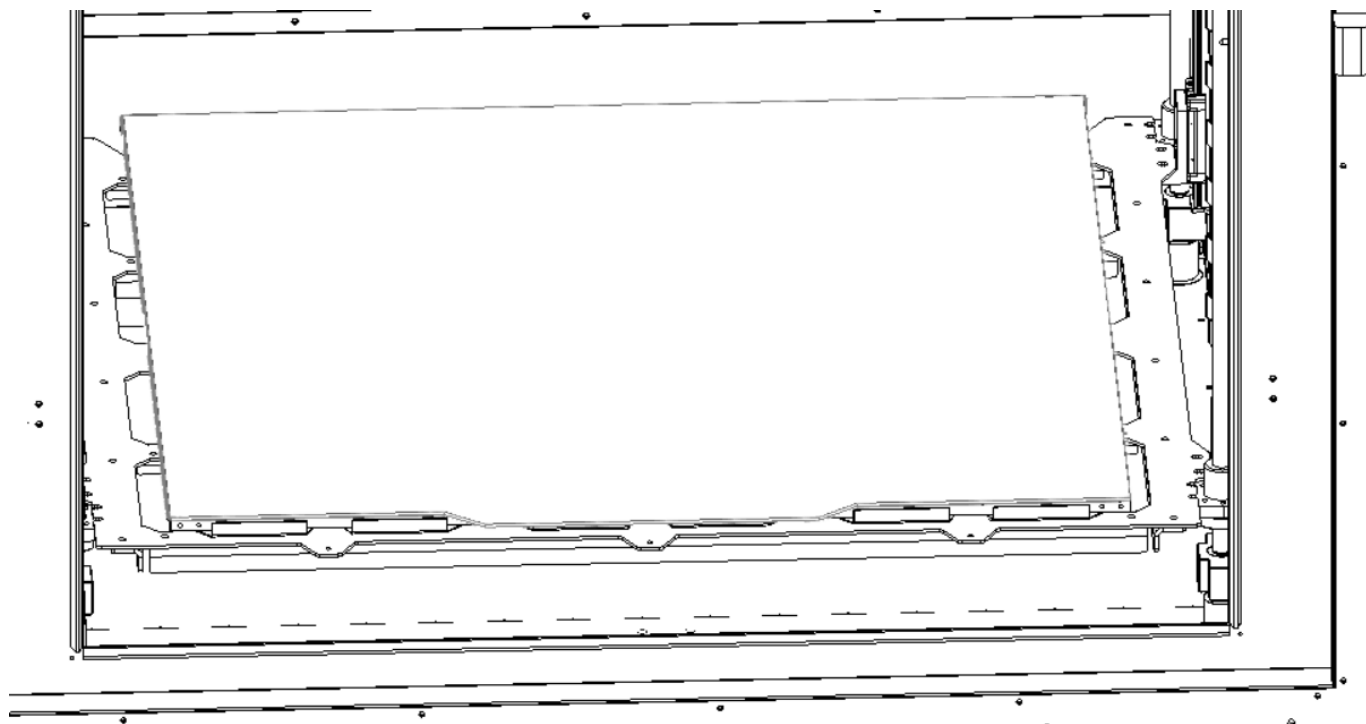
4.3.4 Очистка подогреваемой платформы

На платформе, после отделения от нее готового объекта, остаются пятна, разводы от клея, частицы материала, которые затрудняют последующую работу Изделия и влияют на качество получаемого объекта 3D-печати. Необходимо очищать поверхность платформы после каждого использования.

Алгоритм очистки подогреваемой платформы:

1. Очистку магнитной подложки производите аккуратно, чтобы не повредить поверхность платформы. Снимите подложку для облегчения процесса очистки. Крупные загрязнения удалите с платформы с помощью шпателя;

2. Если используется водорастворимый адгезив, промойте подложку водой и высушите перед дальнейшим использованием. При использовании адгезива на спиртовой основе, проведите очистку с помощью спиртового раствора и салфеток. Если используется нерастворимый адгезив и его снятие невозможно (например, PEI пленка или клей БФ6), подложка/пластина используется до тех пор, пока покрытия не придет в негодность.
3. Поддерживайте нагревательную платформу в чистом состоянии. Не допускайте прилипания грязи и остатков расходных материалов, адгезива или нагара. Рекомендуется периодически проводить очистку платформы с помощью спиртового раствора и салфеток.



- ⊘ ЗАПРЕЩЕНО: Производить очистку рабочей нагревательной платформы с использованием моющих средств в разогретом состоянии!

4.4 Плановое обслуживание

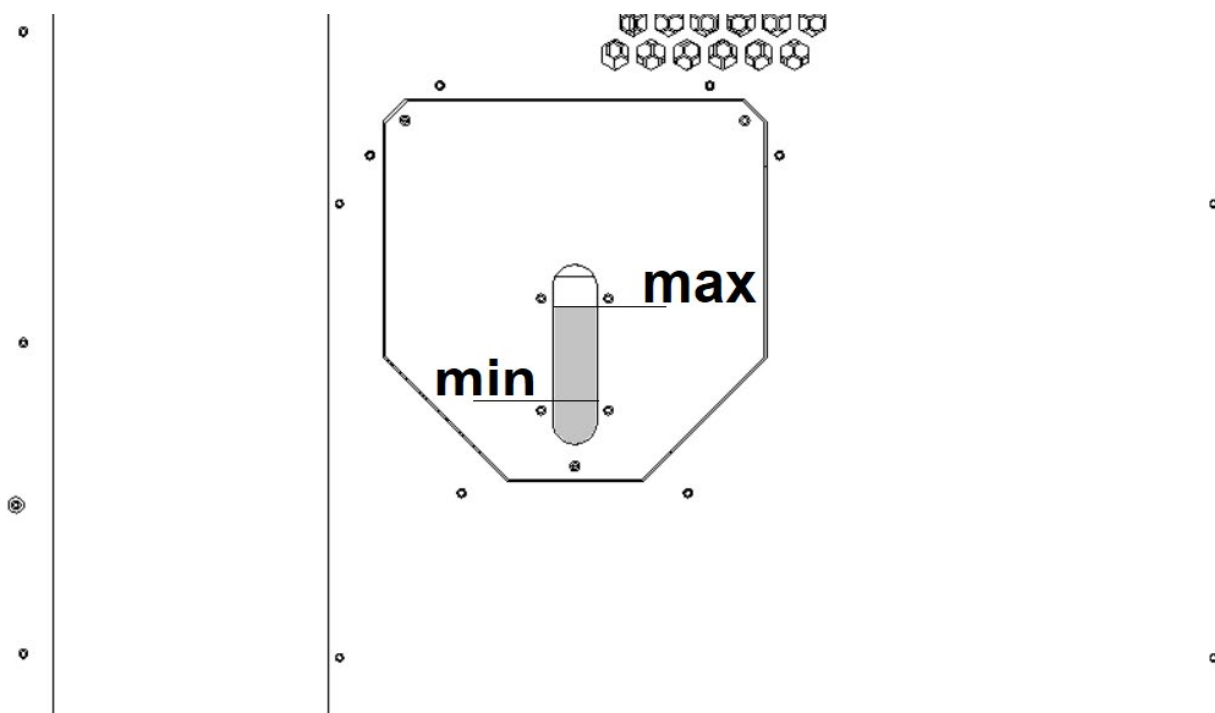
Плановое обслуживание необходимо для предотвращения поломок узлов Изделия. Регулярное плановое обслуживание помогает поддерживать работоспособность устройства Изделия. Плановое обслуживание включает в себя все операции ежедневного обслуживания.

Плановое обслуживание следует проводить в объеме и порядке, указанных в таблице ниже, с периодичностью один раз в месяц. После обслуживания необходимо проверить работоспособность системы (см. подраздел 4.5).

Порядок проведения	Действия	Пункты
1	Обслуживание системы водяного охлаждения	4.4.1
2	Обслуживание системы подачи материала	4.4.2
3	Обслуживание нагревателя рабочей камеры	4.4.3
4	Натяжка ремней	4.4.4
5	Смазка направляющей	4.4.5

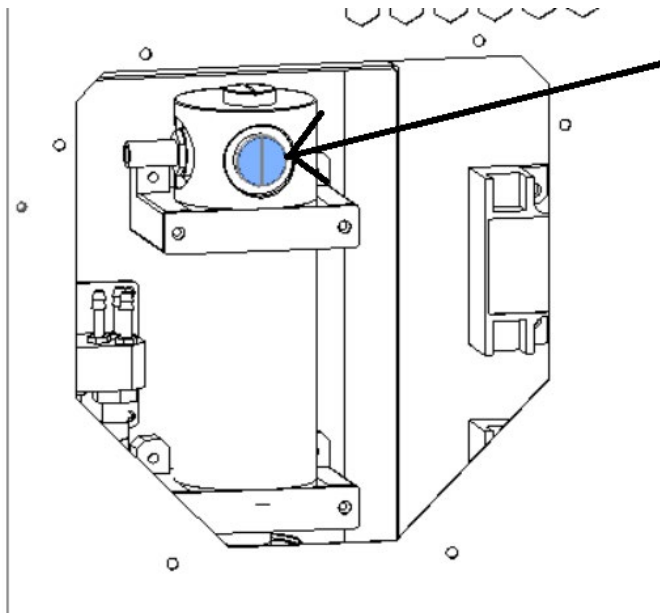
4.4.1 Обслуживание системы водяного охлаждения

i ПРИМЕЧАНИЕ: Не забывайте контролировать уровень жидкости через специальное окошко на боковой крышке Изделия. Если уровень жидкости до нижней кромки и составляет 2 см или меньше, обязательно дозаправьте систему.



! ВНИМАНИЕ! Отсутствие воды в системе может привести к образованию пробки в канале экструдера и вызвать поломку элементов устройства.

Для заправки системы водяного охлаждения используйте дистиллированную воду (не входит в комплект поставки). Заливная пробка расположена в верхней сервисной зоне (отмечена стрелкой).

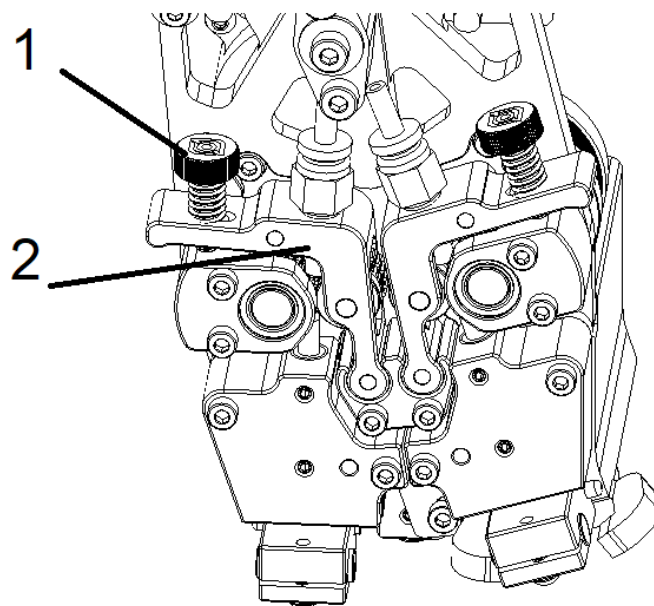


4.4.2 Обслуживание системы подачи материала

Периодически требуется проводить очистку системы подачи материала от пыли и грязи. Процедура не отличается, независимо от исполнения экструдеров (с 1 или 2 печатающими головками).

Алгоритм очистки механизмов подачи материала:

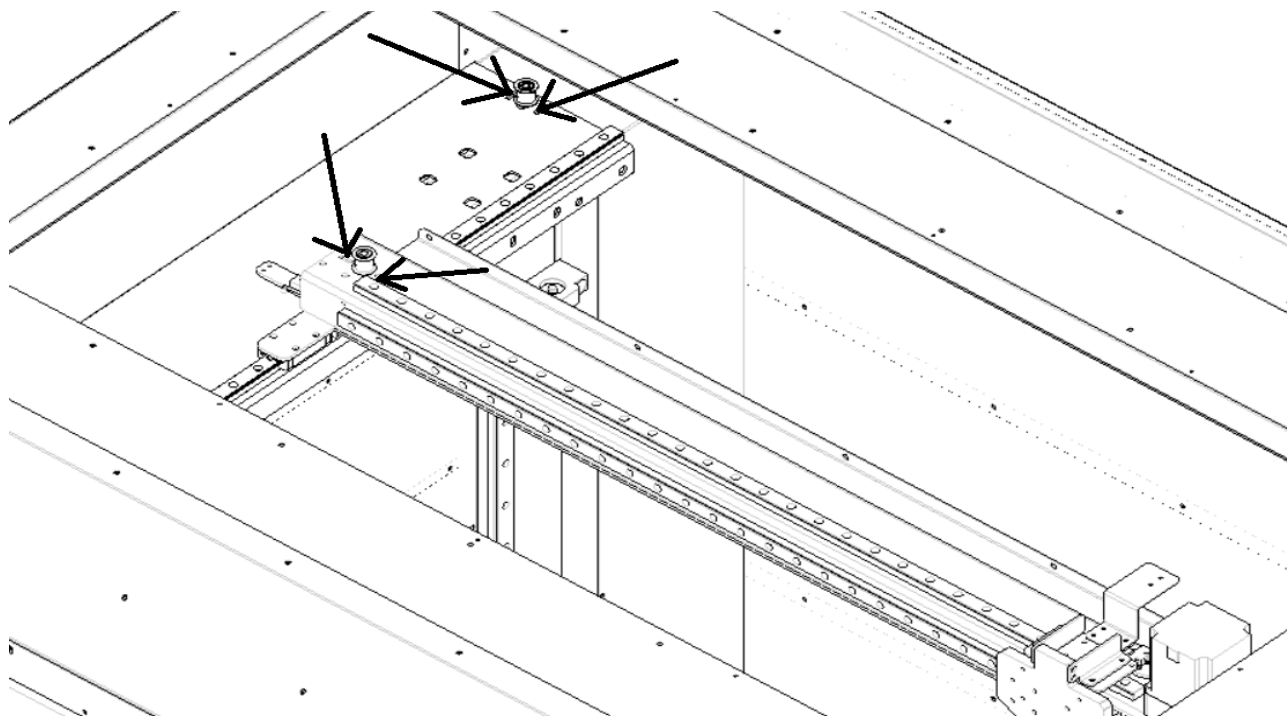
1. Открутите прижимной барашек «1» рычага механизма подачи и откиньте прижимной рычаг «2» механизма. Вытащите конструкцию (на себя);
2. Удалите щёткой пластиковую стружку и грязь с роликов и свободного пространства вокруг них;



3. Вставьте конструкцию обратно и закройте рычаг механизма, вкрутите регулировочный винт.

4.4.3 Натяжка ремней

Перемещение экструдера по осям X и Y осуществляется через ременную передачу с тремя контурами. Чтобы предотвратить провисание ремней, необходимо периодически проверять их натяжение. Излишнее натяжение ремней приводит к их быстрому износу, а недостаточное — к ухудшению качества печати. Чтобы отрегулировать натяжение, ослабьте винты с внутренней шестигранной головкой, указанные стрелкой, и подтяните серьгу до достижения требуемого натяжения. Затем затяните винты обратно.



4.4.4 Смазка направляющих

Смазку направляющих и ШВП необходимо производить регулярно. Не допускайте, чтобы эти элементы оставались без смазки. Это приведет к быстрому заклиниванию, износу и преждевременному выходу Изделия из строя.

Смазку линейных направляющих и винта ШВП производите по рабочим поверхностям. В качестве смазки рекомендуем применять Литол 24 (ГОСТ 21150-2017).

Алгоритм нанесения смазки:

1. Очистите линейные направляющие и винт ШВП от загрязнений;
2. Обезжирьте поверхности и насухо протрите их безворсовыми салфетками;
3. Распределите смазку равномерно по всем поверхностям тонким слоем;
4. Произведите несколько циклов перемещения кареток по всей длине линейных направляющих и гайки ШВП по винту;

5. Если после циклов перемещения смазка потемнела и содержит загрязнения, повторите действия 1-5.
6. Удалите излишки смазки.

4.5 Проверка работоспособности систем

После получения, перемещения, транспортировки и каждого технического обслуживания оборудования необходимо проверить работоспособность Изделия.

4.5.1 Проверка работоспособности вспомогательных систем

1. Включите 3D-Принтер;
2. Проверьте систему водяного обеспечения. Справа, в лючке, должно быть видно как льется вода в системе;
3. Вентиляторы на боковых стенках должны вращаться тихо, не задевая внутренних элементов и не издавая громких звуков;
4. Крыльчатки ТЭНов внутри принтера должны вращаться тихо, не задевая внутренних элементов и не издавая громких звуков.
5. Лампа внутри камеры должна светить равномерно, без мерцаний и прерываний;
6. При наличии модуля автоотключения: «Меню - Выключить питание». В течение 15 секунд 3D-Принтер должен выключиться. Повторный запуск осуществляется через кнопку пуска на правой панели.

4.5.2 Проверка работоспособности координатного стола

1. С помощью интерфейса управления подайте команду найти начала координат: «Меню - Движение - Парковка XYZ». Все оси должны ровно, без громких звуков и треска, коснуться концевых выключателей;
2. С помощью команд перемещения произведите передвижение по осям X, Y, Z: «Меню - Движение - Движение по осям - Движение оси {необходимая ось} - Движение по 10 мм». Перемещение элементов по всем осям должно быть равномерным. без треска и громких звуков.

4.5.3 Проверка работоспособности систем нагрева и охлаждения

1. С помощью интерфейса управления, включите кулер для обдува печатаемой модели: «Меню - Температура - Кулер». Работу кулера слышно по звуку. Звук должен быть равномерным,

без писка и щелчков. Поток воздуха от форсунки должен быть ощутим рядом с печатающими головками;

2. С помощью интерфейса управления разогрейте термокамеру до 60°C: «Меню - Температура - Термокамера». Не забудьте закрыть переднюю дверцу и верхний люк. Вентилятор внутри камеры должен вращаться тихо, не задевая внутренних элементов. На главном экране должна отобразиться температура. Колебания в пределах 5°C являются нормой. Допустимое время разогрева до указанной выше температуры — не более 15 минут;
3. С помощью интерфейса управления разогрейте рабочий стол до 100°C: «Меню - Температура - Стол». На главном экране должна отобразиться температура. Колебания в пределах 10°C являются нормой. Допустимое время разогрева до указанной выше температуры — не более 15 минут;
4. С помощью интерфейса управления разогрейте первый и второй (при наличии) экструдер до 250°C: «Меню - Температура - Экструдер». На главном экране должна отобразиться температура. Колебания в пределах 2°C являются нормой. Большие колебания свидетельствуют о необходимости настройки PID-регулятора (см. раздел 3.2.2). Колебания температуры в пределах по обе стороны от заданного значения не являются проблемой. Если температура после достижения заданного значения начнет снижаться, это может быть свидетельством окончания срока службы нагревателя печатающей головки и потребует обращения в службу технической поддержки Volgobot.

4.5.4 Проверка работоспособности экструдера

1. С помощью интерфейса управления разогрейте первый экструдер до температуры подходящей для заправленного внутрь материала: «Меню - Температура - Экструдер»;
2. С помощью команд перемещения произведите подачу материала в экструдер: «Меню - Движение - Движение по осям - Экструдер - Движение по 1 мм». При вращении барашка в сторону положительных значений, материал должен подаваться через разогретое сопло тонкой нитью, по диаметру близкой к диаметру сопла;
3. Для проверки переключения печатающих головок необходимо выполнить выбор второй головки: «Меню - Движение - Выбор E2». После этого, аналогично, повторно выберите первую.

4.6 Обновление программного обеспечения

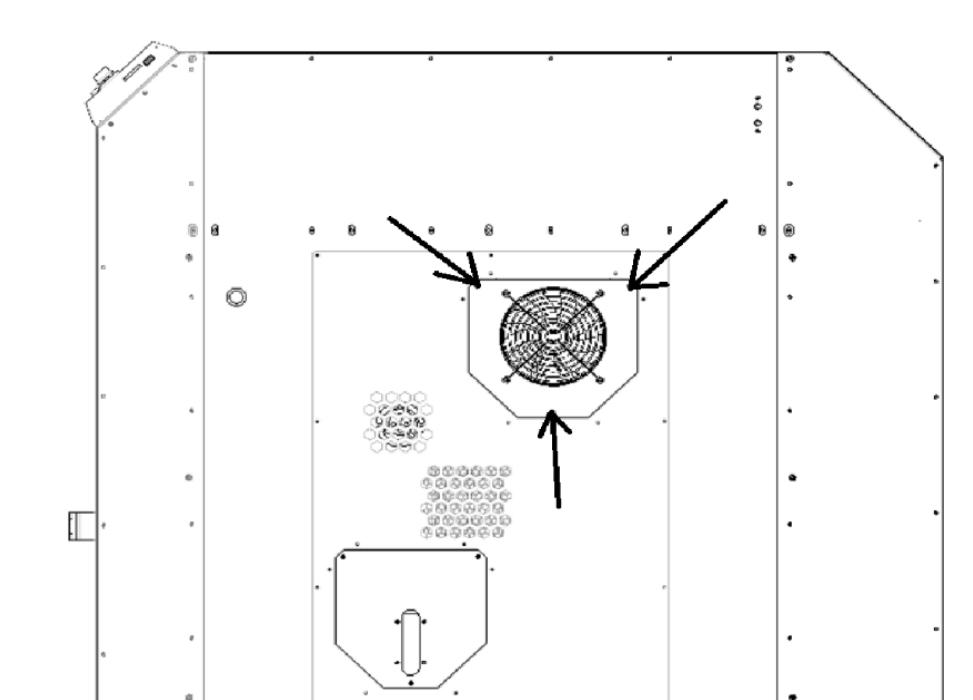
4.6.1 Обновление программного обеспечения контроллера

Алгоритм обновления программного обеспечения:

1. С помощью компьютера в корень MicroSD флеш-карты записывается бинарный файл программного обеспечения с названием "firmware.bin". Актуальную версию для вашего образца Изделия можно получить, обратившись в техническую поддержку и указав серийный номер Изделия;

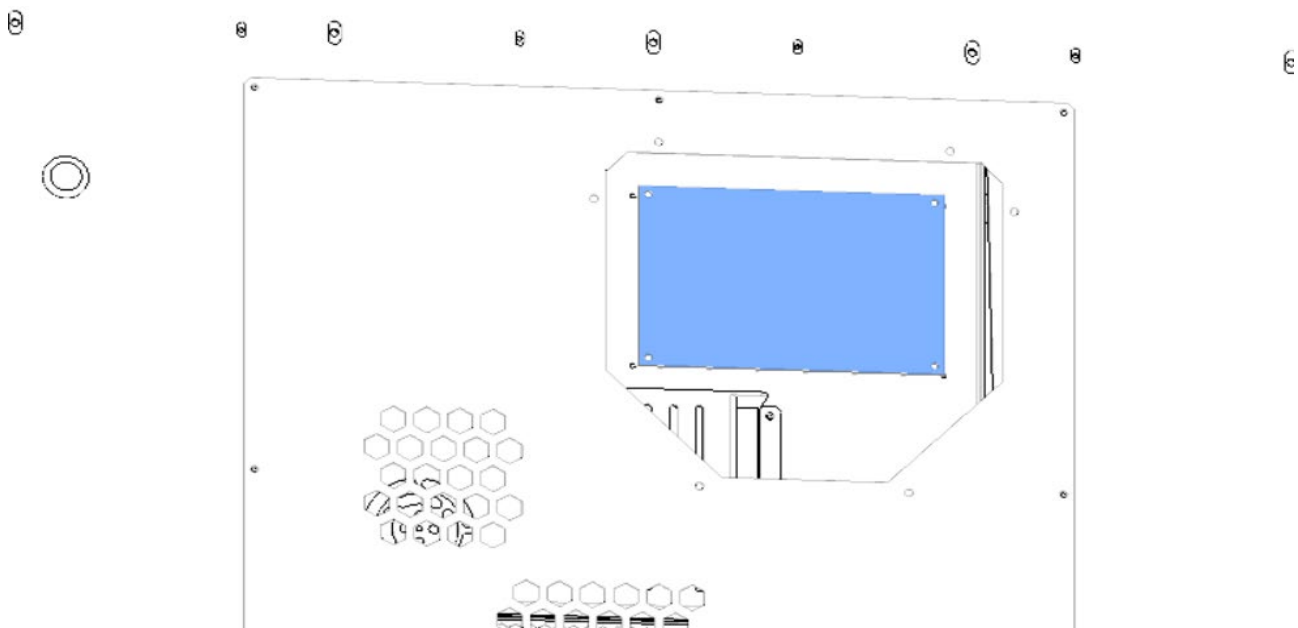
i ПРИМЕЧАНИЕ: Поскольку Изделие является кастомизированным продуктом и собирается индивидуально для каждого клиента, программное обеспечение для каждого образца хранится у производителя отдельно. Это значит, что программное обеспечение от одного образца не подойдёт для другого.

2. Для удобства процедуры переключитесь из сенсорного режима управления в классический интерфейс с ручным управлением;
3. На выключенном Изделии снимите сервисный люк, открутив три винта внутренним шестигранником, как показано на рисунке ниже;



4. В слот Micro-SD карты вставьте вашу флеш-карту;
5. Включите 3D-Принтер и дождитесь появления изображения на экране. Во время установки программного обеспечения индикатор рядом с центральным чипом контроллера начнет мигать. Сам процесс установки занимает не более 30 секунд;

! ВНИМАНИЕ! На 3D-Принтерах с установленным модулем автоотключения обязательно необходимо зажимать кнопку запуска (на передней панели Изделия) до завершения процедуры установки программного обеспечения.



6. Выключите 3D-Принтер. Флеш-карту можно вытащить или оставить внутри слота по Вашему усмотрению. Люк обязательно закройте.

4.6.2 Обновление программного обеспечения экрана управления

i ПРИМЕЧАНИЕ: Данный раздел актуален для TFT-экранов с сенсорным управлением.

Экран с сенсорным управлением — это отдельный модуль со своим программным управлением. Он выполняет функции человеко-машинного интерфейса, который обменивается данными и управляет центральным контроллером.

Алгоритм установки программного обеспечения:

1. Получите архив актуальной версии программного обеспечения, обратившись в техническую поддержку и указав серийный номер Вашего 3D-Принтера;
2. Распакуйте файлы из архива в корень SD HC флеш-карты;
3. Вставьте флеш-карту в выключенный 3D-Принтер;
4. Запустите 3D-Принтер и дождитесь завершения процедуры установки программного обеспечения.


i ПРИМЕЧАНИЕ: Не все SD HC-карты подходят для использования в качестве сервисного носителя информации при установке программного обеспечения. Рекомендуется использовать флеш-карту, которая шла в комплекте с Изделием, или аналогичную (того же производителя, такого же объема и класса).

5. УТИЛИЗАЦИЯ

5.1 Общие указания

Утилизация производится в порядке, установленном Законами РФ:

1. № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (в редакции от 28.12.2017);
2. № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (в редакции от 01.01.2018);
3. № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в редакции от 01.01.2018);
4. другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми в соответствии с указанными законами.

 **ПРИМЕЧАНИЕ:** Наша организация готова принять оборудование на утилизацию, в том числе по системе TRADE-IN. Актуальные условия приёма уточняйте у представителей нашей организации.