

Утвержден
БГ-91 РЭ - ЛУ

3D-ПРИНТЕР «ГЕЛИОС-1»

Руководство по эксплуатации

БГ-91 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Настоящее руководство по эксплуатации БГ-91РЭ содержит сведения, необходимые для правильной эксплуатации изделия - 3D-принтер «Гелиос-1». Руководство рекомендовано к прочтению перед началом эксплуатации и хранению в течение всего периода пользования изделием в качестве справочного пособия.

Внимание!

Производитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию изделия, не ухудшающие его потребительских свойств.

1 Назначение изделия

3D-принтер «Гелиос-1» БГ-91 - профессиональное устройство, предназначенное для создания физического объекта по его электронной геометрической модели путем послойной экструзии термопластичного материала.

Устройство может применяться для создания пластиковых деталей приборов и механизмов, макетов различных объектов, декоративных изделий различного назначения.

3D-принтер «Гелиос-1» может использоваться в производстве, обучении и быту.

2 Технические характеристики

масса изделия (без упаковки), кг	25,0
габариты изделия (В × Ш × Г), мм	580 × 540 × 400
питание от сети переменного тока	220 В; 50 Гц
потребляемая мощность, Вт	500
габариты области печати (Д × Ш × В), мм	300 × 200 × 300
диаметр филамента для печати, мм	1,75
минимальная толщина слоя, мкм	10
рекомендуемая толщина слоя, мкм	50
количество экструдеров	1*
диаметр отверстия сопла экструдера, мм	0,25; 0,4; 0,6; 0,8
максимальная скорость экструзии	30
минимальный шаг по осям : X,Y	6,25
Z	0,30
разъемы:	USB 2.0 A; USB 2.0 B
технология печати	FDM/FFF
расходные материалы	ABS, PLA, Nylon, Flex, PETG

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	БГ-91 РЭ	Лист
						3

Условия эксплуатации и температура

Изделие предназначено для эксплуатации в климатическом исполнении «УХЛ 4.2» по ГОСТ 15150-69, при температуре окружающего воздуха +10..+ 35 °С. В заводской упаковке выдерживает условия хранения 3 по ГОСТ 15150-69 и условия транспортировки 5 по ГОСТ 15150-69 (транспортирование только в закрытом транспорте и герметичных салонах самолетов).

3 Программное обеспечение

Общая схема преобразования информации для обеспечения 3D-печати представлена на рисунке 3.1

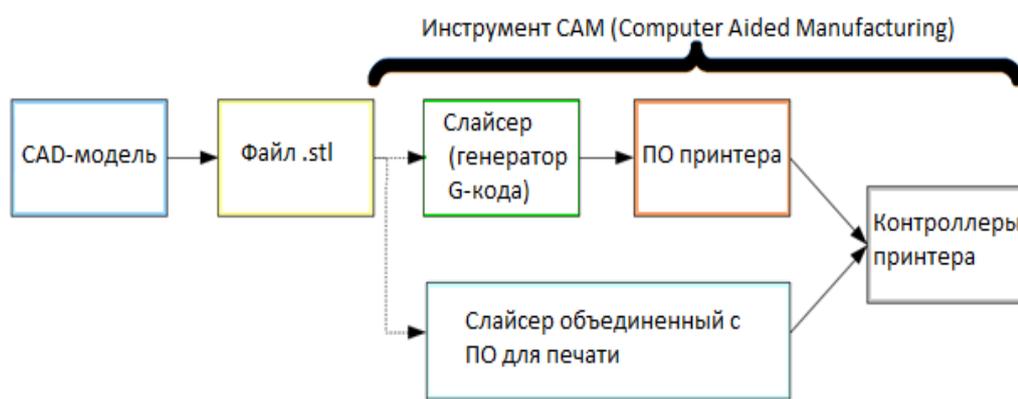


Рисунок 3.1 — Схема преобразования информации

- В состав поставки ПО для создания CAD-модели не входит, используйте любое программное обеспечение для создания цифровой модели, например «Компас 3D» АО «АСКОН».
- Внутреннее ПО платы управления оригинальное, обновления прошивки можно загрузить с сайта продукта <http://www.helius.spb.ru>;
- Внешнее ПО «Слайсер» - любое открытое программное обеспечение генерирующее программу послойного построения в виде G-кода, например: ПО – Cura, Craftware.
- Слайсер объединенный с ПО для печати рекомендуется Pronterface.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Подп. и дата
	Взам. инв. №	Инв. № дубл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

БГ-91 РЭ

Лист
4

5 Устройство и работа

Внешний вид изделия представлен на рисунках 5.1 – 5.3

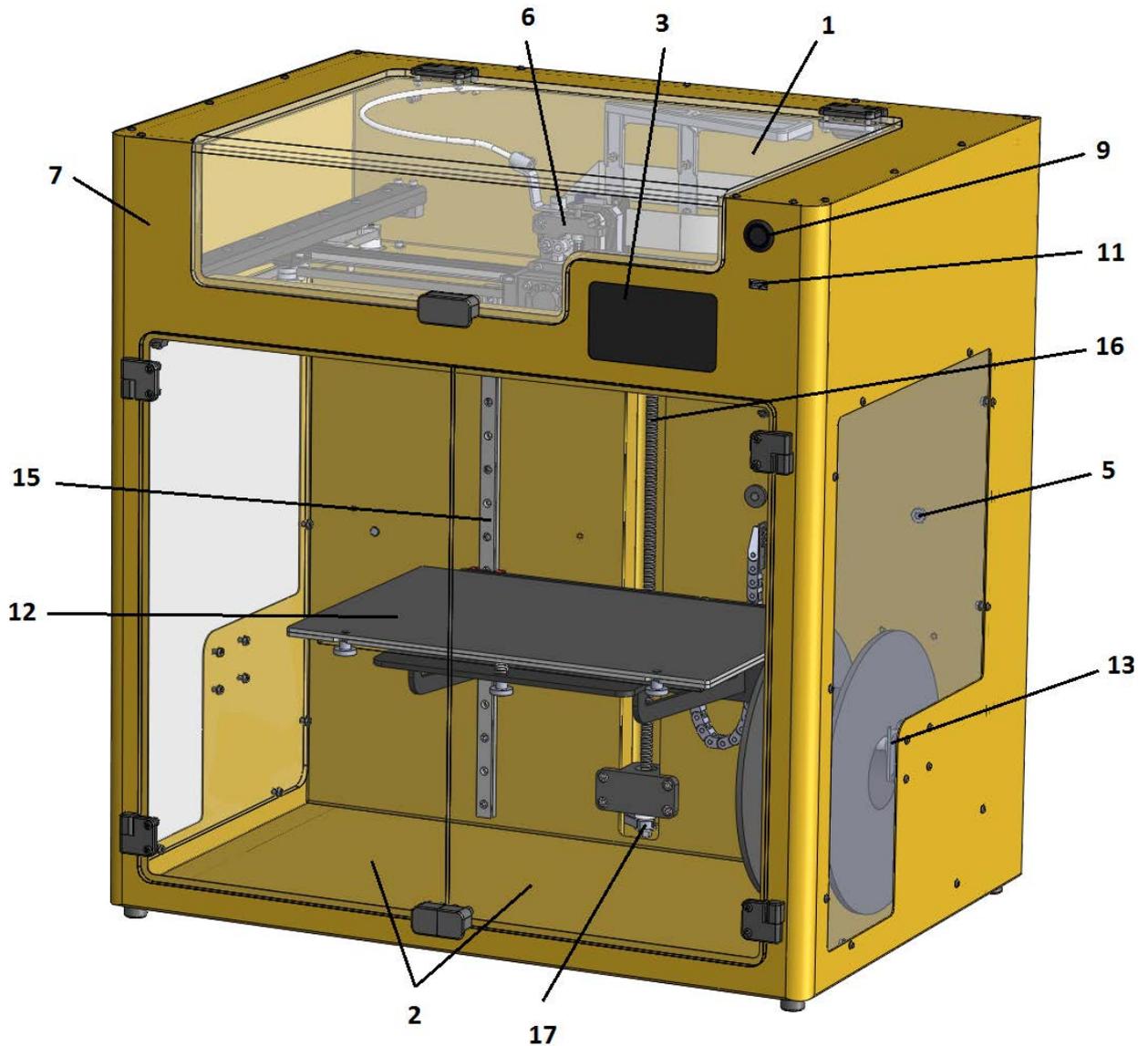


Рисунок 5.1 – Вид спереди

- 1 – крышка съемная; 2 – дверцы; 3 - информационный сенсорный дисплей;
 5 - трубка для подачи пластика; 6 – экструдер; 7 – корпус; 9 - кнопка вкл./выкл. питания.
 11 - разъем USB 2.0 A для подключения Flash-карты;
 12 - подогреваемый стол со съемной панелью; 13 - держатель для катушки;
 15 - направляющие оси Z; 16 –винт; 17 - ремень привода винта.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БГ-91 РЭ

Лист

6

Формат А4

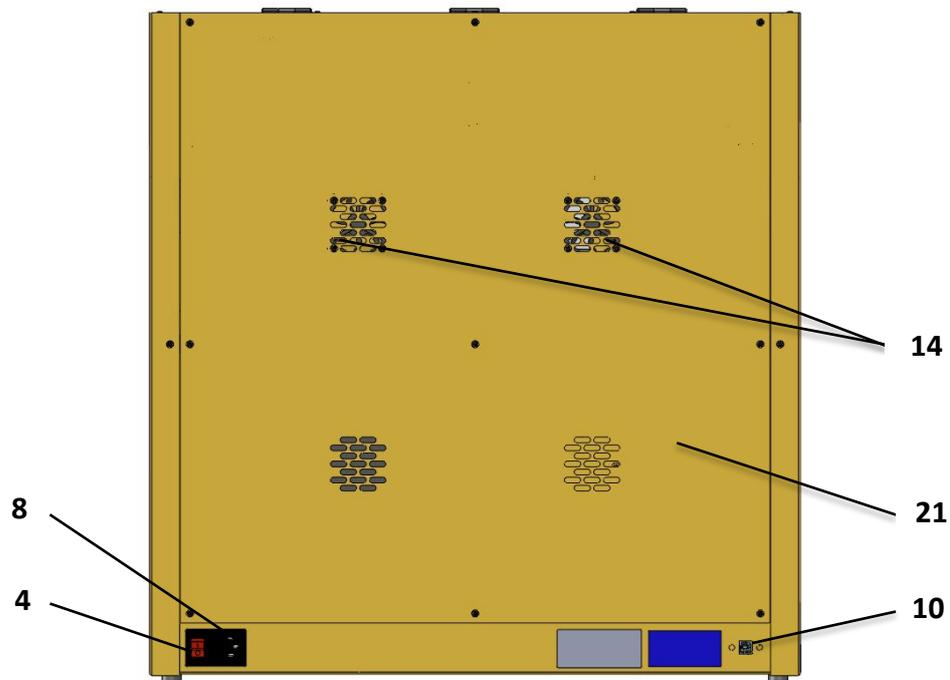


Рисунок 5.2 — Вид сзади

4 - кнопка включения-выключения устройства с индикатором; 8 - разъем для подключения кабеля питания; 10 - разъем USB 2.0 В для подключения к внешнему устройству; 14 – вентиляторы; 21 - задняя крышка.

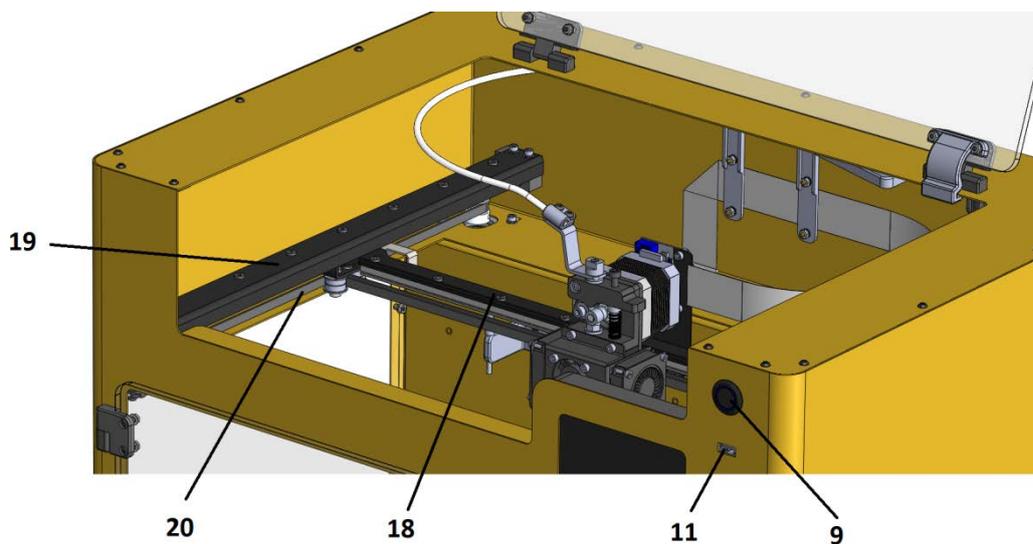


Рисунок 5.3 — Вид сверху

9 - кнопка вкл./выкл. питания; 11 - разъем USB 2.0A для подключения Flash-карты; 18 - направляющая оси X; 19 - направляющие оси Y; 20 - ремень привода экструдера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БГ-91 РЭ

Лист
7

задней стенки в гарантийный период, должны производиться заводом-изготовителем или авторизованными сервисными центрами.

6 Описание технологии FDM

3D-принтер работает по технологии FDM/FFF, то есть создает трехмерные объекты за счет нанесения на стол последовательных слоев термопластичного материала, повторяющих контуры цифровой модели.

Экструдер – основной узел принтера, в нём происходит нагрев пластикового филамента и послойное формирование модели на подогреваемом столе принтера. Изображён в разрезе на рисунке 6.1.

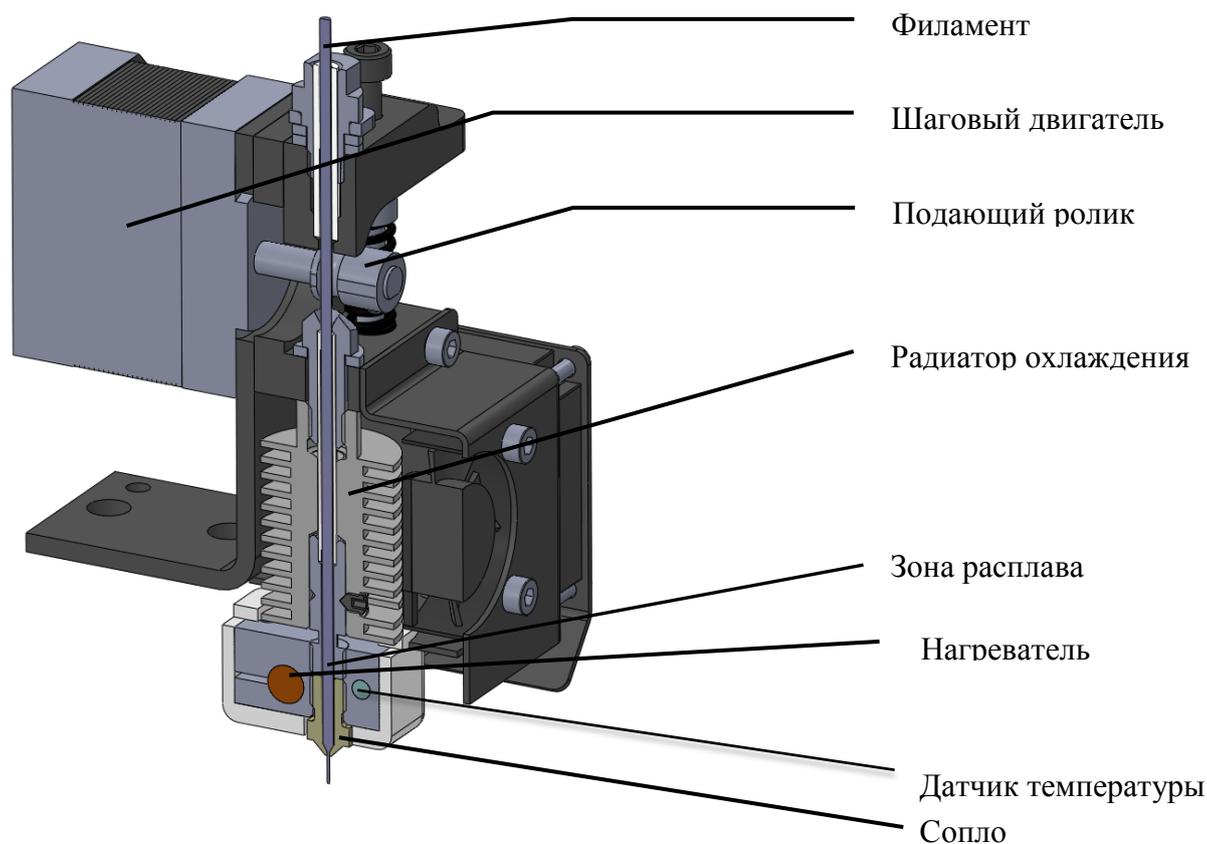


Рисунок 6.1 – Экструдер в разрезе

Двигатель экструдера подает филамент в подающий канал, по которому нить поступает в зону расплава (Hotend), в которой пруток нагревается до температуры плавления и под давлением подаётся в сопло с калиброванным выходным отверстием.

Температура в зоне расплава создаётся при помощи активного резистора (нагревателя) мощностью 40 Вт, а контроль температурного режима осуществляется датчиком температуры.

Инв. № подл.	Подп. и дата
	Взам. инв. №
Изм	Инв. № дубл.
	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

7 Материалы для печати

«Гелиос-1» может работать со следующими типами материалов: ABS, PLA, Нейлон, Flex, PETG.

Рекомендуется применять филамент производства компаний БЕСТФИЛАМЕНТ, г. Томск и REC, г. Москва.

Свойства материалов приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Характеристика материалов для печати и рекомендованные температуры экструдера и нагревательного стола.

Материал	Ориентировочный температурный режим	Свойства материала
PLA	t экстр. = 190-220 °C Подогрев стола не требуется	Экологически безопасный твердый пластик. Низкая степень тепловой деформации и разнообразие цветов делает PLA пластик популярным в среде дизайнера, хобби, образования и домашнего использования
ABS	t экстр. = 210-240 °C t стола = 90- 110 °C	Прочный пластик, подходит для механической обработки и использования при повышенных температурах. Предпочтителен для профессиональных инженерных применений. При нагревании выделяет характерный запах. Для качественной печати требуется подогрев стола построения.
Flex	t экстр. = 210-230 °C t стола = 100- 110 °C	Создание эластичных изделий.
Нейлон	t экстр. = 240 °C t стола = 80- 90 °C	Нейлон — материал с высокой износостойкостью и термостойкостью. Распечатки из нейлона получаются довольно прочные (их прочность сравнима с аналогами, произведенными с помощью литья под давлением).
PETG	t экстр. = 255 °C t стола = 80- 110 °C	РЕТ(полиэтилентерефталат) — очень прочный материал с хорошим термическим сопротивлением и крепким склеиванием слоев. При печати из PETG практически отсутствует термическая деформация модели, материал можно использовать для печати крупных объектов.

Рекомендации по хранению филамента:

- Хранить в упаковке поставщика, при температуре 10-30 °C, Распаковывать материал только перед установкой в 3D-принтер.
- При длительном хранении в помещениях с повышенной влажностью возможно снижение свойств материала за счет поглощения влаги из атмосферного воздуха.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БГ-91 РЭ

Лист

10

Для качественной печати может потребоваться прогрев материала для испарения поглощённой влаги.

- *Хранение материала без упаковки может приводить к налипанию пыли на поверхность филамента, образованию нагара внутри экструдера и засорению сопла.*

8 Информация по технике безопасности

- 3D-принтер «Гелиос-1» предназначен для использования в хорошо проветриваемых помещениях с температурой окружающей среды 10 °С – 35 °С и влажностью не более 80 ±10 % .
- Не используйте изделие во влажной среде.
- Не используйте его вне помещений.
- 3D-принтер «Гелиос-1» должен стоять на ровной, устойчивой и твердой горизонтальной поверхности, вдали от, открытого огня, источников воды, увлажнителей и пр.
- Печать модели производить при полностью закрытых дверцах принтера и верхней крышки. Система управления остановит печать при нарушении этого условия.
- Верхний элемент нагревательного стола изготовлен из закаленного стекла и требует аккуратного обращения. Не допускайте падения элемента - это может привести к его разрушению и выхода принтера из строя.
- Не допускать попадания посторонних предметов внутрь корпуса принтера, препятствующих печати, и не блокировать перемещение подвижных частей принтера. Блокировка может привести к выходу из строя шаговых двигателей и микросхем драйверов шагового двигателя.
- Не перемещать каретки осей руками при наличии питания на драйверах шаговых двигателях. Для «ручного» перемещения кареток принтера использовать меню дисплея «Движение»-«Выключить двигатели».
- Не прикасаться к нагревательному столу и экструдеру во время работы с принтером.
- Не работать с открытой задней стенкой принтера 21, так как это может привести к случайному контакту с электрическим током.
- При появлении малейших признаков аварийной ситуации (например, запах горения) необходимо срочно вытащить кабель подключения к сети из разъёма 8 принтера либо из электрической розетки. Затем обратиться в сервисный центр. Не пытайтесь ремонтировать самостоятельно!
- **Запрещается включение принтера в розетку, не имеющую подключения к защитному проводнику PN.**

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	БГ-91 РЭ					Лист
										11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

9 Подготовка к работе

9.1 Распаковка

1. Аккуратно распакуйте коробку с принтером, освободите изделие от мягких элементов упаковки.
2. Снимите фиксирующие стяжки подвижных частей и узлов.
3. Фиксирующие транспортировочные стяжки удерживают каретку Y и каретку X с экструдером от самопроизвольного перемещения при транспортировке(рекомендуется освобождать после размещения 3D-принтера на ровной устойчивой поверхности).
4. Исключить размещение печатающего устройства вблизи окон, кондиционеров, вентиляторов, необходимо избегать тепловых потерь и выхолаживания рабочего пространства, стола и экструдера агрегата.
5. Упаковка принтера представляет собой картонную коробку, состоящую из трёх частей: нижней (дна), верхней (крышки) и короба. Эти части упаковки соединяются при помощи скотча и двух полипропиленовых лент, которые склеиваются.. Чтобы извлечь принтер из упаковки необходимо острым предметом (например, ножом) разрезать полипропиленовые ленты, а также место соединения двух частей коробки т. е. скотч. При этом надо быть осторожным, чтобы не травмировать само изделие. Затем снимается верх коробки. При извлечении принтера из нижней части коробки будьте внимательны и не берите принтер за элементы защитного остекления и фронтальные дверцы. Рекомендуется извлекать устройство за нижнюю металлическую часть корпуса.
6. Бережно освободите принтер от уплотнительного материала упаковки.
7. Коробка с комплектом инструмента и принадлежностей вытаскивается из-под стола движением на себя, затем и коробка с филаментом.
8. При транспортировке 3D принтера в холодное время года необходимо дать 2 часа времени для его прогрева до комнатной температуры, прежде чем подключать питание или запускать печать.
9. Приобретённый вами 3D-принтер поставляется в сборе и готов к работе.

9.2 Включение в сеть

Для подключения к сети извлеките изделие из коробки с принадлежностями кабель питания. Убедитесь, что выключатель питания находится в положении «Выключено». Установите кабель питания в разъем на задней стороне корпуса (см. рис 9.1).

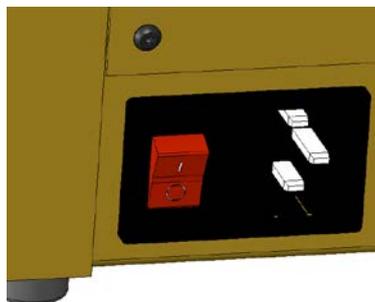


Рис. 9.1 – Разъём питания 220 В

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БГ-91 РЭ

Лист

12

Внимание !

Перед включением вилки в розетку питания, убедитесь что электропроводка в помещении имеет защитный проводник РN. Использование принтера при отсутствии в проводке защитного проводника ЗАПРЕЩАЕТСЯ

Включите вилку шнура питания в розетку. Для включения принтера переведите выключатель питания в положение «Включено». При наличии напряжения и исправном плавком предохранителе клавиша выключателя будет подсвечена красным светом. Если при переводе выключателя в положение «Включено» клавиша выключателя не светится, необходимо перевести выключатель в положение «Выключено», вынуть вилку шнура питания из розетки и проверить исправность плавкого предохранителя , при необходимости заменить.

Внимание!

Категорически запрещается устанавливать плавкую вставку большей мощности или использовать самодельные элементы, в замен плавкой вставки. Помните плавкий предохранитель обеспечивает Вашу безопасность.

Для снижения электропотребления в режиме ожидания в принтере установлена схема принудительного отключения блока питания. Для включения блока питания принтера нажмите и удерживайте 1-2 секунды кнопку Вкл./Выкл. На фронтальной панели принтера (см. рисунок 9.2).

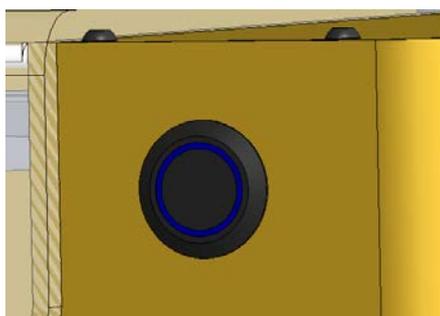


Рис. 9.2 – Кнопка Вкл/Выкл на фронтальной панели

С включением блока питания происходит загрузка программного обеспечения принтера, и кнопка Вкл/Выкл подсвечивается, после чего на дисплее будет высвечиваться главное меню (см. рисунок 9.3)

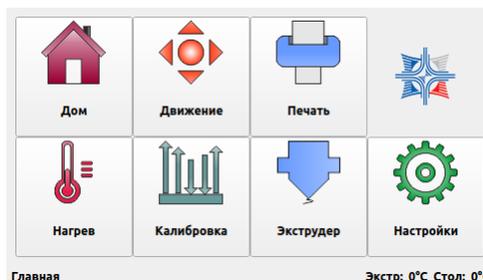


Рис. 9.3 – Главное меню

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Определитесь с диаметром отверстия сопла экструдера, в состоянии поставки установлено сопло с диаметром отверстия 0,4 мм. Если Вы собираетесь работать с соплом другого диаметра, то надо заменить сопло, используя для этого гаечный ключ из комплекта инструментов и принадлежностей.

9.3 Калибровка стола

Калибровка стола необходима для обеспечения параллельности осей X и Y с плоскостью стола. Для обеспечения регулировки предварительно заверните регулировочные винты 5 (см. рисунок 9.6) до упора. Перейдите в меню нагрева (см. рисунок 9.4) и установите температуру нагрева экструдера 170 °С.

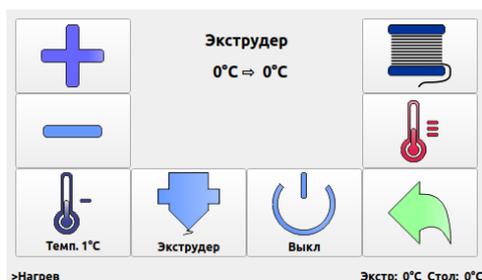


Рис. 9.4 – Меню нагрева

После нагрева до заданной температуры, используя кнопки перемещения, направьте стол принтера в нулевую точку по оси Z с помощью меню «Дом» (см. рисунок 9.5). Для этого можно нажать на клавишу Home Z.

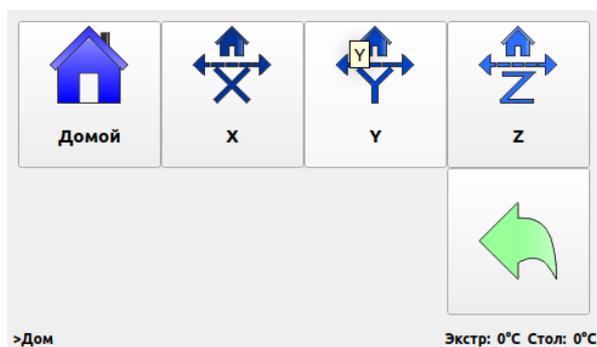


Рис. 9.5 – Меню «Дом»

Стол начнет подниматься в верх до срабатывания концевого выключателя. После срабатывания стол опустится 3-5 мм и повторно на пониженной скорости поднимется вверх до срабатывания концевого выключателя, после чего необходимо правильно вручную настроить зазор между соплом экструдера и столом. Делается это следующим образом.

Для начала, следует пометить экструдер в точку 1 (см. рисунок 9.6), подложить на стол (под сопло экструдера) лист бумаги плотностью 80 г/м². Вращением винта 5 нужно добиться прикосновения сопла экструдера к подложенному листу, но так, чтобы этот лист мог перемещаться по столу с небольшим сопротивлением. Данную операцию необходимо повторить в точках 2 и 3.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

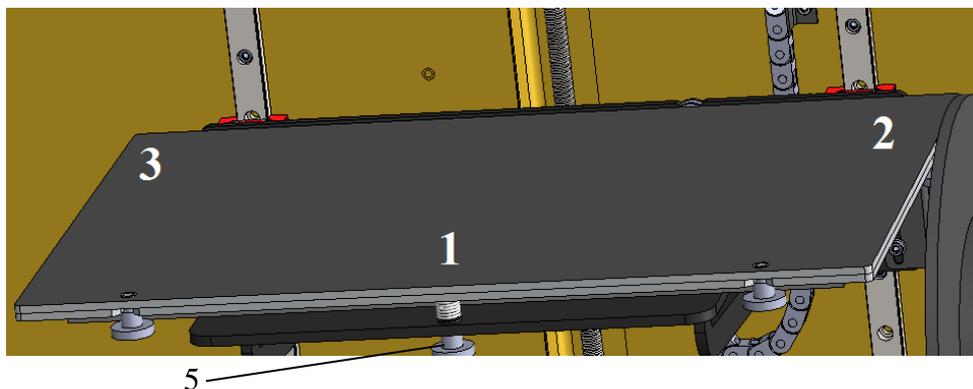


Рис. 9.6 – Схема калибровки стола

После настройки зазора трёх точек стола с соплом экструдера желательно повторно убедиться в правильности настроек зазора. На этом калибровка стола заканчивается.

Внимание!

Во избежание получения ожогов, при проведении калибровки стола, избегайте прикосновения к нагретым поверхностям экструдера и сопла

9.4 Замена филамента

Для замены филамента необходимо перейти в меню нагрева (см. рисунок 9.7) и предварительно разогреть экструдер до рабочей температуры, после чего установить катушку с филаментом на кронштейн (см. рисунок 9.8) и поместить конец филамента в приемное отверстие (указано стрелкой на рисунке 9.8)

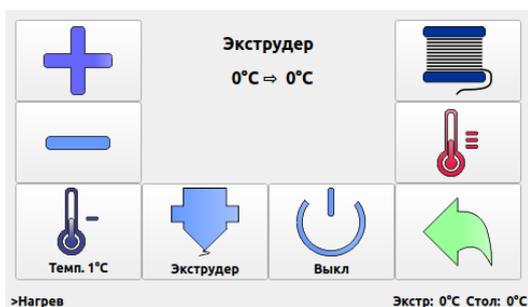


Рис. 9.7 – Меню нагрева

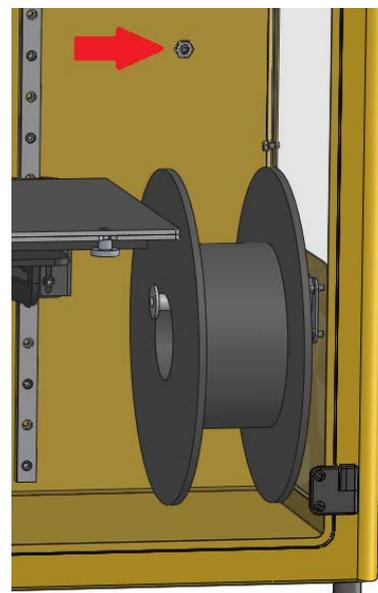


Рис. 9.8 – Установка филамента

Проталкивать филамент в указанное отверстие следует до появления его в зоне заправки в экструдер, после чего заправьте филамент в канал экструдера (см. рис. 9.9). Нажав на рычаг (см. рисунок 9.10), отведите прижимной ролик и протолкните филамент по каналу экструдера.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
	Изм	Лист	№ докум.	Подп.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

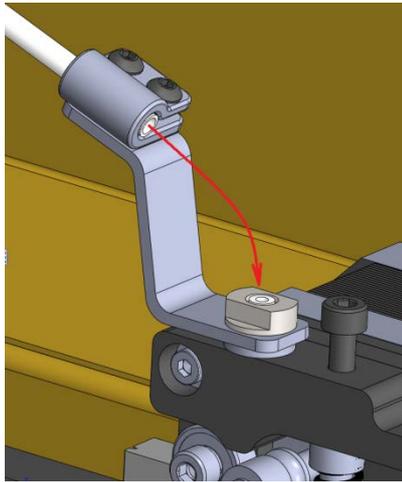


Рис. 9.9 – Зона заправки в экструдер

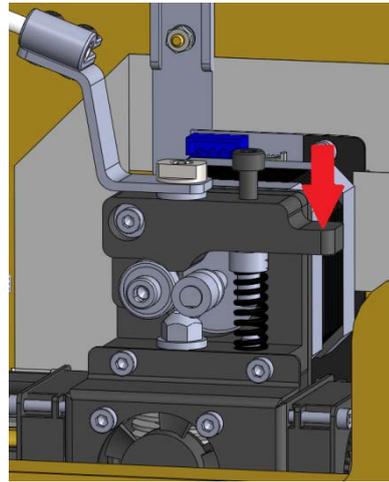


Рис. 9.10 – Нажатие прижимного рычага

В меню нагрева (см. рис. 9.11) откройте меню управления экструдером. Выберите, последовательно нажимая на клавиши «шаг экструдирования» и «скорость». Нажимая на клавишу «Вперед» добейтесь выхода расплавленного филамента из сопла.

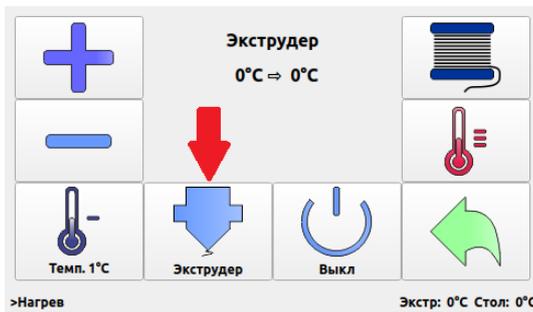


Рис. 9.11 – Меню нагрева

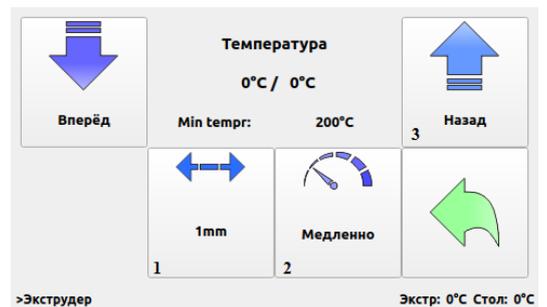


Рис. 9.12 – Меню управления

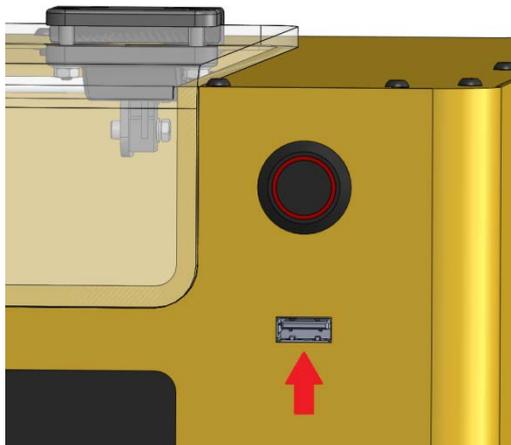
Принтер готов к выполнению задания на печать.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

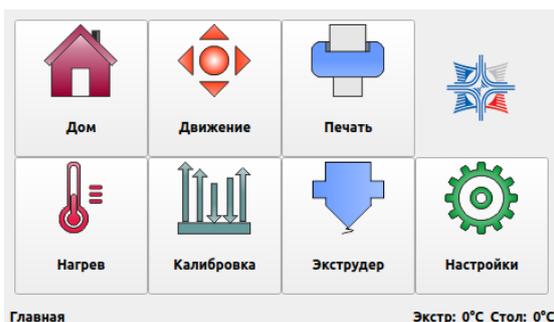
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

10 Печать 3D-модели

Установите Flash-накопитель с G-кодом модели в гнездо USB A



Нажмите кнопку «Печать» в главном меню



Выберете нужный файл, печать начнется автоматически после разогрева экструдера и стола до указанной в файле необходимой температуры.

Внимание!

Принтер оснащен контролем доступа в зону печати. Перед началом печати закройте обе дверцы и крышку принтера. При открытии дверей или крышки принтер переходит в состояние «Пауза» и ожидает закрытия камеры. Не блокируйте концевые выключатели дверей, принтер работает автоматически и может травмировать пользователя при проникновении в камеру построения в процессе работы. В режиме настройки принтера можно отключить данные блокировки.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

БГ-91 РЭ

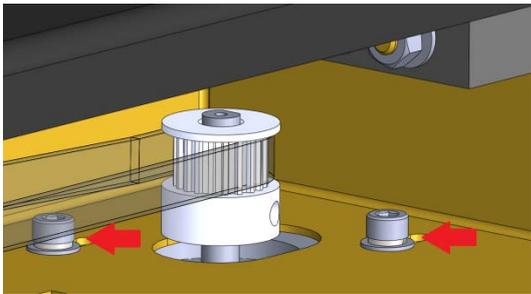
Лист

17

11 Техническое обслуживание устройства

Для правильного функционирования устройства необходимо проводить периодическое техническое обслуживание устройства.

Обслуживание рекомендуется проводить через каждые 500 часов работы или один раз в квартал. Обслуживание лучше проводить у авторизованной сервисной службы.

Смазка линейных направляющих	Используя салфетку очистить поверхность направляющих от следов наработки и пыли. Нанести тонкий слой консистентной смазки «Мобилукс» на боковые поверхности направляющих. Переместить рукой каретку вдоль направляющих несколько раз для равномерного распределения смазки по длине направляющих и телам вращения. Проверить плавное и легкое движение каретки по направляющим.
Смазка винтовой пары	Используя салфетку очистить поверхность ходового винта от следов наработки и пыли. Нанести тонкий слой консистентной смазки «Мобилукс» на винтовые канавки. Вращая винт поднять и опустить стол несколько раз. Проверить плавное и легкое вращение винта.
Проверить натяжение ремня по осям X, Y	Прикладывая усилие 4 -5 Н в середине ветви ремней на фронтальной стороне принтера проверить стрелу прогиба. При превышении стрелы прогиба 15 мм увеличить натяжение ремней (См раздел. 11.1)
Регулировка натяжения ремня по осям X, Y	Отпустить два винта крепления демпфера шагового двигателя к корпусу, перемещая двигатель вдоль продольных пазов увеличить натяжение ремня. Затянуть винты крепления демпфера. Проверить натяжение ремней.
	
Регулировка натяжения ремня привода винта	<u>Операция осуществляется только авторизованным персоналом.</u> Снять заднюю крышку, отвинтив 9 винтов М3 . Отпустить болты крепления кронштейна натяжения ремня. Переместить кронштейн вместе с двигателем вдоль продольных пазов, производя натяжение ремня. Затянуть винты крепления кронштейна. Установите заднюю крышку принтера.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

БГ-91 РЭ

Лист

18

11.1 Контроль натяжения ремней привода каретки экструдера

Каретка экструдера приводится в движение в горизонтальной плоскости от двух зубчатых ремней GT2-6 в соответствии с кинематической схемой CoreXY (см. рисунок 1). Для обеспечения наиболее эффективного перемещения каретки экструдера в ходе работы изделия следует поддерживать силу натяжения ремней в соответствии рекомендациями разработчика, периодически осуществляя контроль силы натяжения. Проверять натяжение ремня рекомендуется раз в три месяца. Если на напечатанной на принтере фигуре наблюдается характерная волнистость профиля, не соответствующая геометрии модели, на силу натяжения ремня также следует обратить внимание.

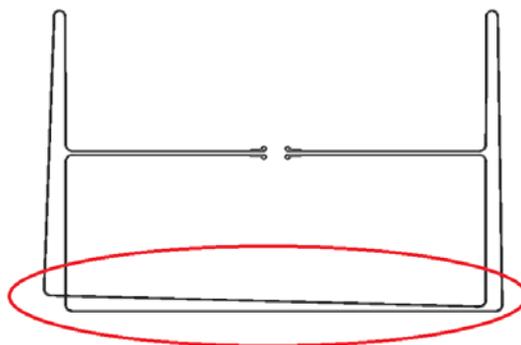


Рис. 11.1 – Конфигурация ременной передачи каретки экструдера в горизонтальной плоскости

Проверка натяжения ремней на данном изделии осуществляется путём поперечного прогиба ветвей, обведённых в овал (см. рисунок 1). Прогиб ремня следует проводить в середине ветви в горизонтальном направлении таким образом, чтобы ветви этих ремней не касались друг друга. При приложении усилия в пределах 4 - 5 Н (0,4..0,5 кгс) стрелка прогиба должна быть не более 15 мм. Усилие поперечного прогиба рекомендуется измерять при помощи динамометра или безмена. При превышении стрелки прогиба 15 мм следует провести регулировку силы натяжения ремня.

Сила натяжения каждого ремня регулируется изменением положения соответствующего двигателя в специальных прорезях в корпусе. Для этого необходимо ослабить винты, которыми двигатель крепится к корпусу. После снятия задней крышки принтера осуществить натяжение ремня, потянув за двигатель в соответствующем направлении, после чего зафиксировать положение двигателя в прорезях, затянув винты, ослабленные перед натяжением ремня.

Необходимо также помнить, что нежелательны не только нехватка натяжения ремня, но и его избыток, поскольку он вызывает избыточную нагрузку на опоры, что затрудняет работу двигателей и ускоряет износ опор и ремня.

Инв. № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист
№ докум.	Подп.
Дата	

11.2 Замена сопла экструдера

Для замены сопла экструдера убедитесь, что экструдер остыл.

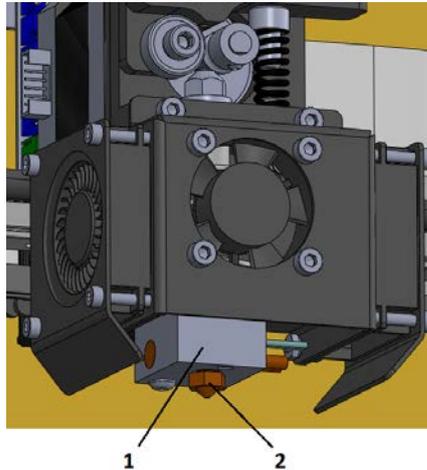


Рис. 11.2 Замена сопла экструдера
1 – нагревательный блок; 2 – сопло

Включите принтер и нагрейте экструдер до температуры в соответствии с типом установленного филамента (Рис. 9.8, Таблица 2). Удерживайте нагревательный элемент рожковым ключом 24 мм или пассатижами (в комплектацию не входит). Рожковым ключом 7 мм из комплекта принтера выкрутить сопло из нагревательного блока. Будьте аккуратны при выкручивании, нагревательный блок зафиксирован на термобарьере и при неосторожном удерживании можно повредить термобарьер.

Заверните сменное сопло до упора в нагревательный блок, убедитесь, что между нижней плоскостью нагревательного блока и шестигранником сопла есть зазор 0,2 – 1 мм. Убедитесь, что верхняя плоскость нагревательного блока не касается радиатора. (см. Рис.11.3)

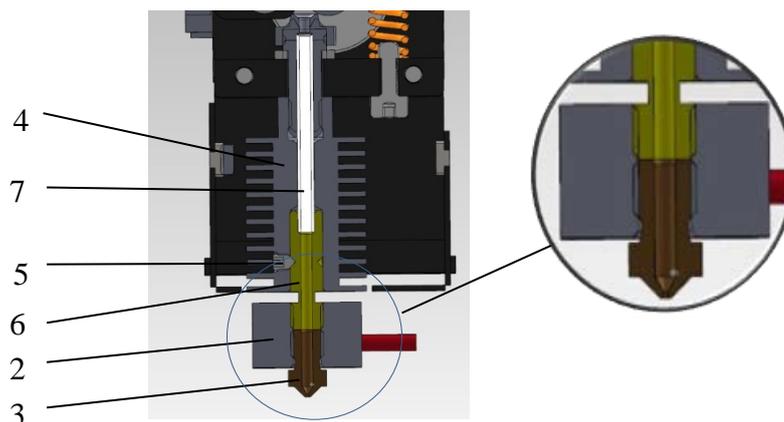


Рис.11.3 Установка сопла
2 –нагревательный блок; 3 – сопло; 4 – радиатор; 5 –стопорный винт;
6 – термобарьер; 7 – тефлоновая трубка

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

В случае значительной недоэкструзии термопластичного материала необходимо проверить состояние тефлоновой трубки 7 Рис 11.3. При значительном износе или следах нагара трубку необходимо заменить.

Дополнительную информацию и видео можно найти на сайте WWW.HELIOUS.SPB.RU

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата	БГ-91 РЭ	Лист
	Изм	Лист					№ докум.