

Акционерное общество
«Конструкторское бюро специального машиностроения»

28.96.10.122

УСТАНОВКА АДДИТИВНАЯ «ЛАРЕЦ»

Руководство по эксплуатации

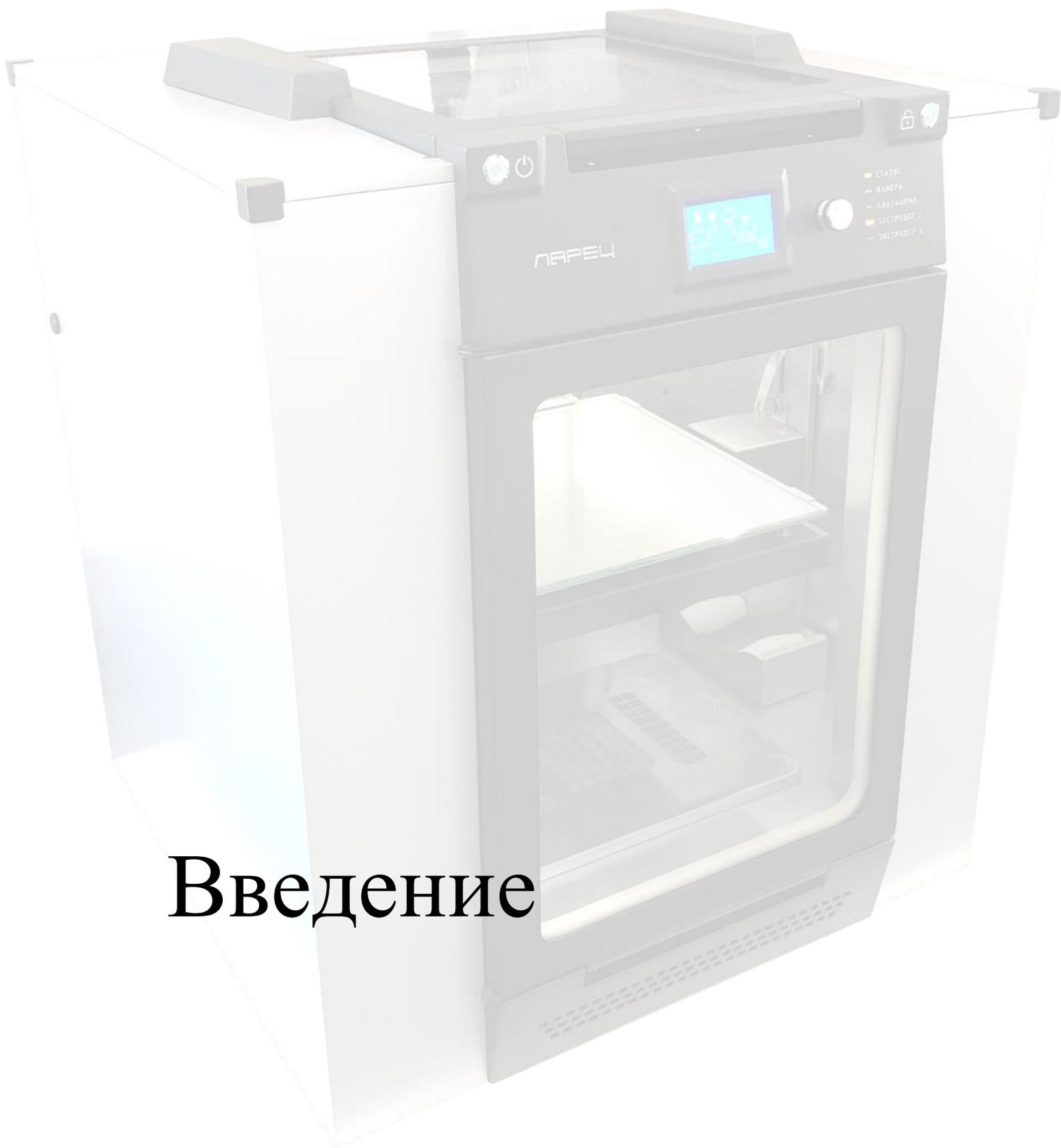
СМ-А284 РЭ



Содержание

Введение	4
Виды опасных воздействий.....	6
1 Описание и характеристики	8
1.1 Назначение	9
1.2 Технические характеристики.....	9
1.3 Комплектация.....	10
1.4 Внешний вид Изделия	11
1.5 Принцип работы.....	13
1.6 Список поддерживаемых команд.....	14
1.7 Экструдер.....	17
1.8 Средства измерения, инструменты и принадлежности	18
2 Использование по назначению	20
2.1 Эксплуатационные ограничения	21
2.2 Используемые материалы	22
2.3 Подготовка Изделия к использованию	23
2.3.1 Графический интерфейс пользователя	25
2.3.2 Подключение вентиляционного канала.....	34
2.3.3 Установка и снятие модулей обдува.....	35
2.3.4 Снятие кожуха экструдера.....	36
2.3.5 Выгрузка остатка материала.....	37
2.3.6 Загрузка нового материала	38
2.3.7 Настройка экструдера.....	40
2.3.8 Регулировка блока очистки	41
2.4 Использование.....	42
2.4.1 Подготовка к работе	42
2.4.2 Выравнивание и калибровка платформы	42
2.4.3 3D-печать объекта.....	43
2.4.4 Завершение работы.....	50
3 Техническое обслуживание.....	52
3.1 Общие указания	53
3.2 Меры безопасности.....	53
3.3 Ежедневное обслуживание	53
3.3.1 Визуальный осмотр	53

3.3.2	Очистка канала подачи материала	54
3.3.3	Очистка подогреваемой платформы	56
3.3.4	Очистка рабочей камеры.....	56
3.4	Плановое обслуживание.....	56
3.4.1	Обслуживание системы водяного охлаждения.....	57
3.4.2	Обслуживание системы подачи материала	58
3.4.3	Очистка сервисного пространства	58
3.4.4	Обслуживание нагревателя рабочей камеры	59
3.4.5	Очистка воздушных фильтров	59
3.4.6	Натяжка ремней	60
3.4.7	Смазка направляющих	60
3.5	Проверка работоспособности системы.....	61
3.5.1	Проверка работоспособности механизма подачи.....	61
3.5.2	Проверка работоспособности экструдера	62
3.5.3	Проверка перемещения	62
4	Утилизация.....	64
4.1	Общие указания	65



Введение

Уважаемый пользователь!

Наша компания представляет устройство с широкими техническими возможностями и эргономичным дизайном – установку аддитивную «Ларец» СМ-А284 (далее по тексту – Изделие).

Изделие может применяться в машино- и приборостроении, аэрокосмической промышленности, медицине и других областях. Изделие отлично подойдет для проектных организаций, центров прототипирования, научно-исследовательских учреждений, производств. В качестве материалов для работы могут использоваться как специализированные высокопрочные, так и материалы общего назначения.

Данный документ содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках и свойствах Изделия, указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации изделия.

Перед началом работы настоятельно рекомендуем внимательно изучить данное руководство. Вы узнаете, как правильно настроить Изделие и начать использовать. К данному документу Вы всегда сможете обратиться в случае возникновения вопросов.

Вопросы и предложения направляйте на электронную почту: 3D@kbsm.su , или по телефону: +7 (981) 248 74 95.

Уверены, что установка аддитивная «Ларец» СМ-А284 станет источником воплощения ваших идей!

Виды опасных воздействий

Изделие является электрическим оборудованием, имеет подвижные части и нагревательные элементы. Это накладывает определенные ограничения для использования (см. подразделы 2.1 и 3.2). Перед началом работы с Изделием ознакомьтесь с правилами его эксплуатации.

Пиктограммы, используемые в данном руководстве:



Совет: – содержит советы и рекомендации для оптимальной работы Изделия.



ВНИМАНИЕ! – данное сообщение носит важную информацию для правильной и безопасной работы Изделия.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: – предупреждение, указывающее на потенциальную опасность.



ПРИМЕЧАНИЕ – дополнительная справочная информация.



ВНИМАНИЕ! Некоторые узлы Изделия нагреваются до высоких температур. Во избежание ожогов будьте внимательны и осторожны. Производите работы в защитных перчатках. Не прикасайтесь к нагреваемым поверхностям в процессе работы.



ВНИМАНИЕ! Изделие имеет подвижные части. Избегайте попадания посторонних предметов внутрь работающего Изделия во избежание получения травм, а также поломок.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: оставлять работающее Изделие без присмотра.



ЗАПРЕЩАЕТСЯ: производить отключение Изделия вытаскиванием вилки из розетки.



ВНИМАНИЕ! Лица, не изучившие руководство пользователя, не должны допускаться к работе с Изделием. Неправильная эксплуатация может привести к неисправности Изделия или вызвать телесные повреждения и/или даже угрозу жизни оператора.



1 Описание и характеристики

1.1 Назначение

Установка аддитивная «Ларец» СМ-А284 предназначена для формирования объекта, соответствующего рабочему заданию – 3D-печати.

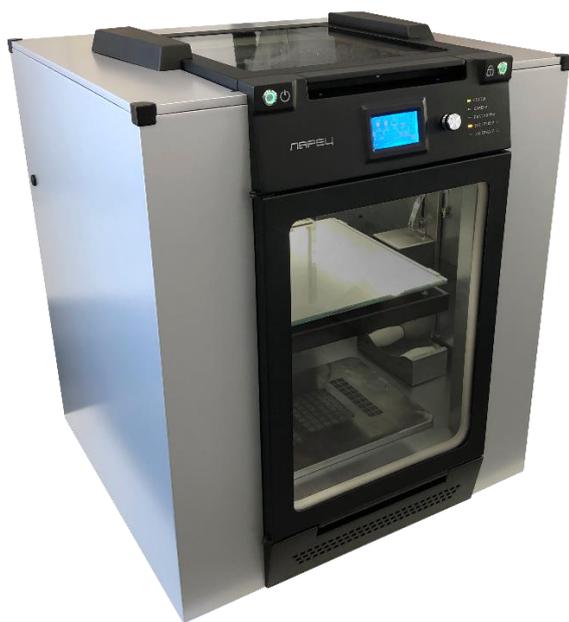
1.2 Технические характеристики

Рабочая область (XxYxZ), мм	300x300x300
Скорость 3D-печати до, мм/с	120
Точность позиционирования, мм	0,05
Толщина слоя от, мм	0,05
Диаметр пластиковой нити, мм	1,75
Максимальная температура камеры, °С	130
Максимальная температура платформы, °С	180
Максимальная температура экструдера, °С	500
Количество блоков экструдерных	2
Охлаждение блоков экструдерных	Водяное
Система подачи материала	Удаленная, типа «Bowden»
Рабочая температура окружающей среды, °С	от +5 до +40
Габаритные размеры, мм	654x654x781
Масса, кг	71
Применяемые материалы	PLA, ABS, PETG, HIPS, TPU, PA, PC, PPSU, PA/CF, ASA, ESD-Safe, ULTEM, PEEK
Средняя потребляемая мощность	500 Вт
Пиковая потребляемая мощность	2700 Вт
Работа в сетях	220 В, 50 Гц
Интерфейсы	Ethernet, Wi-Fi, USB, SD-card
Поддерживаемое ПО	Cura, Repetier-Host, Simplify3D, Slic3r

1.3 Комплектация

Изделие поставляется в заводской таре с зафиксированными подвижными узлами для надежной и безопасной транспортировки. Упаковка Изделия производится в соответствии с требованиями, установленными ГОСТ 23216-78 и СМ-А284 ТУ.

В состав поставки входят:



Изделие



Комплект
транспортировочной
тары



Комплект ЗИП

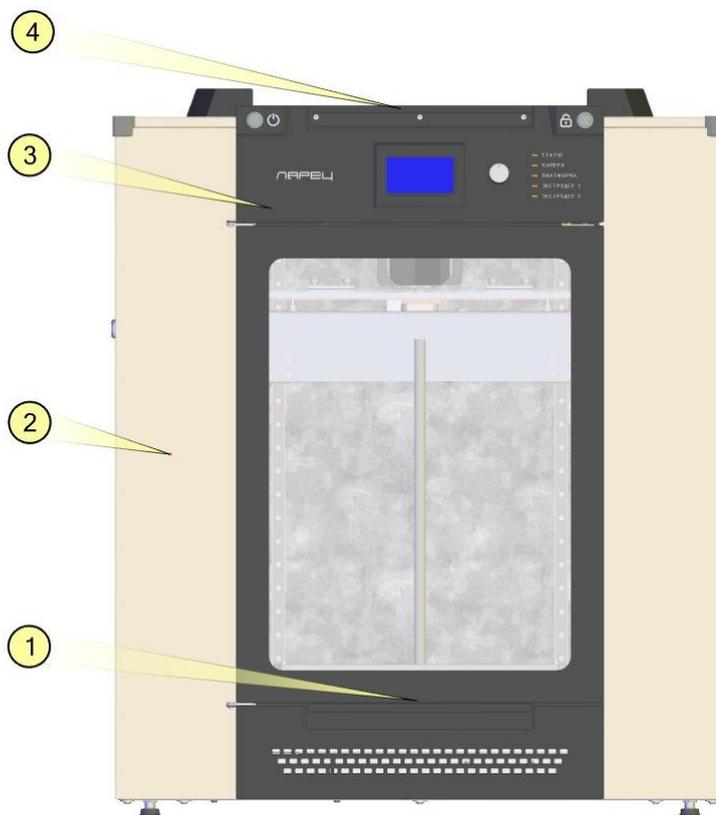


Руководство по
эксплуатации



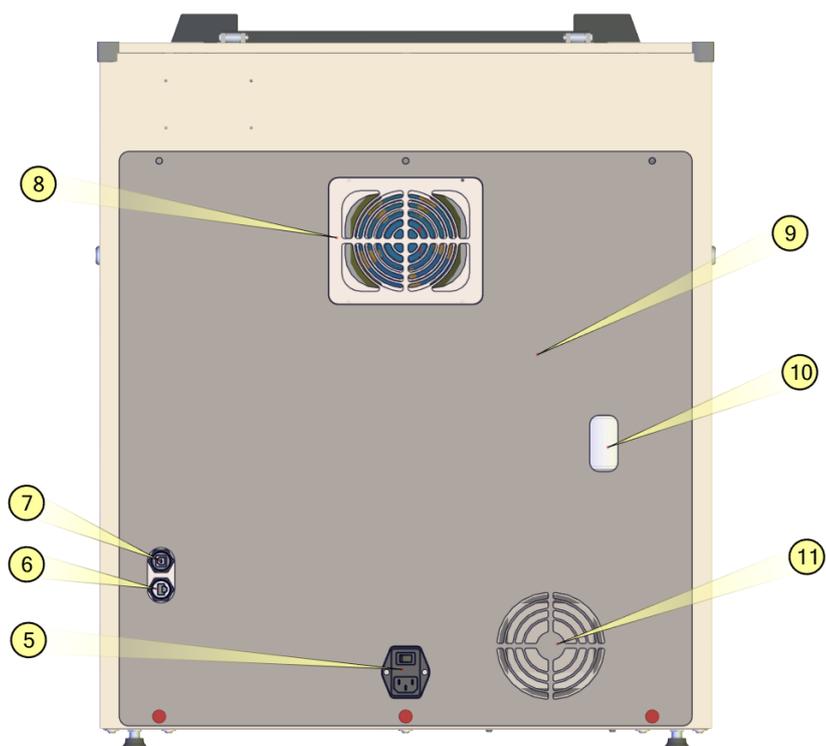
Паспорт
Изделия

1.4 Внешний вид Изделия



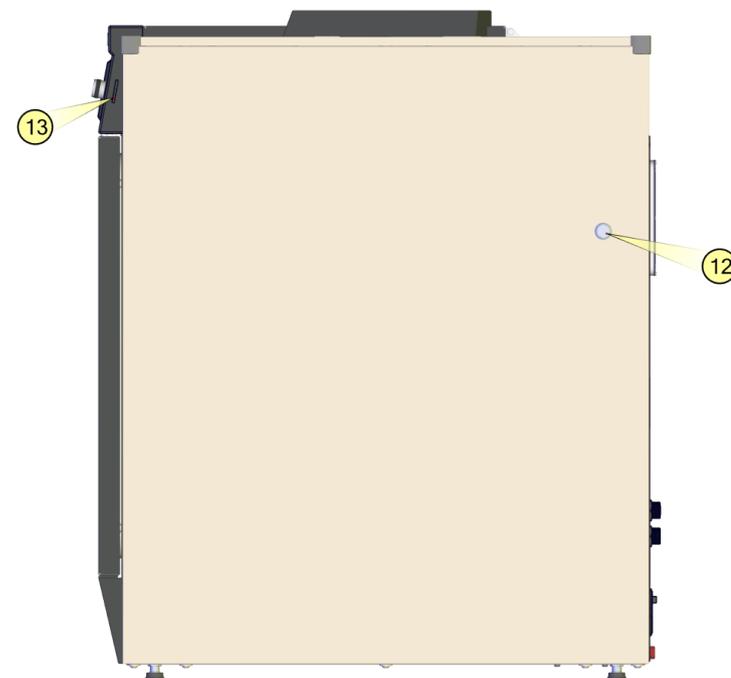
1 – дверь; 2 – корпус; 3 – панель управления; 4 – лок

Рисунок 1 – Лицевая сторона Изделия

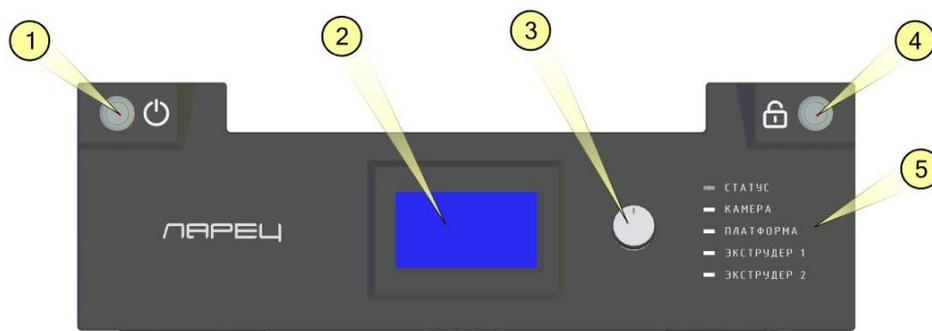


5 – разъем питания с выключателем; 6 – разъем для подключения Ethernet-кабеля; 7 – разъем для подключения USB-кабеля; 8 – узел вентиляции; 9 – крышка сервисная; 10 – окошко для отслеживания уровня охлаждающей жидкости; 11 – вентилятор системы охлаждения

Рисунок 2 – Задняя сторона Изделия



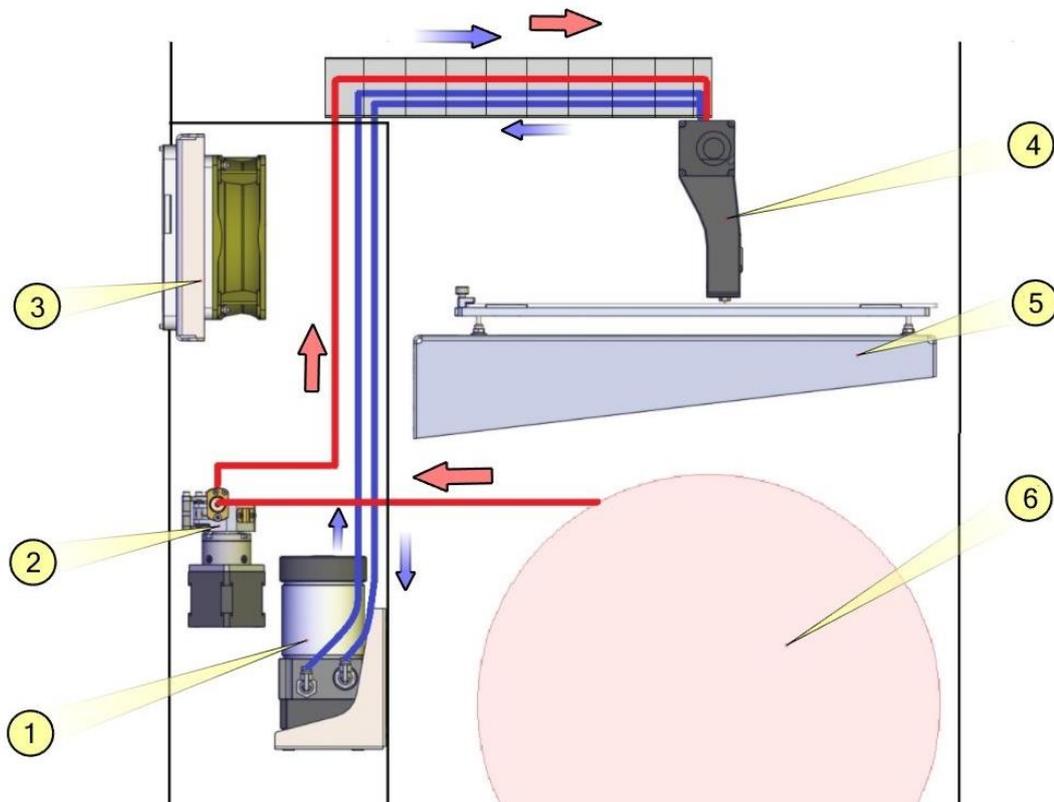
12 – отверстие для подачи материала при расположении катушки вне камеры; 13 – разъем для карты памяти
 Рисунок 3 – Боковая сторона Изделия



1 – кнопка включения; 2 – дисплей; 3 – ручка управления; 4 – кнопка открытия двери и люка;
 5 – светоиндикация статуса работы Изделия и нагрева элементов
 Рисунок 4 – Панель управления

1.5 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, разогрева и координации экструдера определяет файл рабочего задания. 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.



1 – помпа с резервуаром системы охлаждения; 2 – механизм подачи материала; 3 – узел вентиляции; 4 – экструдер с модулями обдува; 5 – рабочая платформа; 6 – катушка с материалом (не входит в комплект поставки)

Рисунок 5 – Система подачи материала (красные стрелки) и система охлаждения экструдеров (синие стрелки)

1.6 Список поддерживаемых команд

При работе с Изделием доступен ряд команд языка программирования G-code, представленный в таблице 1. С подробной информацией и примерами использования команд можно ознакомиться на сайте <https://marlinfw.org/meta/gcode/>.

Таблица 1

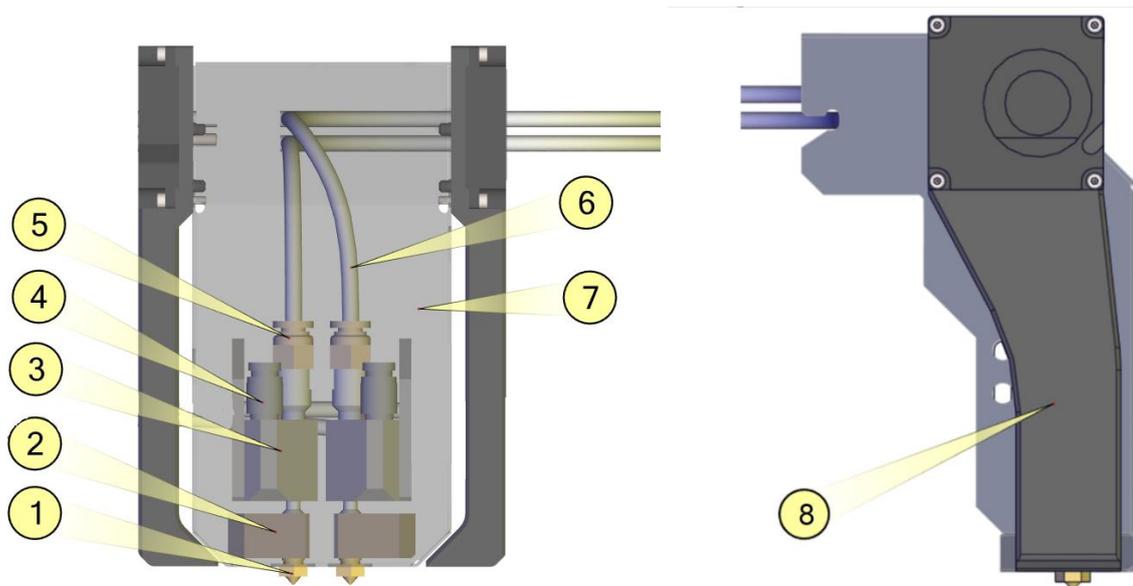
Команда	Краткое описание
G0, G1	Задание линейного перемещения.
G2, G3	Задание движения по окружности.
G4	Приостановка очереди команд на некоторый период времени.
G10	Выполнение ретракта – отвода материала из сопла.
G11	Выполнение возврата нити после ретракта.
G12	Процесс очистки сопла без подачи материала.
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, либо же по выбранным осям.
G29	Построение карты поверхности рабочей платформы по 9 точкам. 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.
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.

Команда	Краткое описание
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	Удаляет с карты памяти файл, указанный 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.
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.

Команда	Краткое описание
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.
M300	Отправка сигнала на встроенный динамик.
M400	Пауза обработки входящих команд G-кода до того времени, пока не будут выполнены все действия, отправленные ранее.
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.
T	Смена активного экструдера.

1.7 Экструдер

Экструдер Изделия (рисунок 6) представляет собой модульную быстросъемную конструкцию, состоящую из двух блоков экструдерных, с возможностью регулировки уровней сопел. Такой экструдер предусматривает возможность 3D-печати объекта двумя материалами.



1 – сопло; 2 – нагревательный блок; 3 – радиатор; 4 – фитинг системы охлаждения (фторопластовая трубка на рисунке не показана); 5 – фитинг системы подачи материала; 6 – фторопластовая трубка системы подачи материала; 7 – защитный кожух; 8 – модуль обдува (опционально см. п. 2.3.3)

Рисунок 6 – Конструкция экструдера

Левый блок экструдерный (при виде спереди рисунок 1) в ПО Изделия является первым. Два блока экструдерных являются независимыми и подвижными друг относительно друга. Их подвижность регулируется за счет винтов и составляет 4 мм по направляющей для каждого экструдера. Более подробно о регулировке и настройке экструдера см. пп. 2.3.3 - 2.3.7.

1.8 Средства измерения, инструменты и принадлежности

Для настройки Изделия, а также для выполнения работ по техническому обслуживанию Изделия, поставляется коробка ЗИП. В коробке содержится:

- Патрубок – для подключения к стационарной системе вентиляции пользователя (см. п. 2.3.2);
- Фторопластовая трубка – для обеспечения внешней подачи материала (см. п. 2.3.6);
- Модули обдува и крепежные винты – для 3D-печати при низком температурном режиме (см. п. 2.3.3);
- Клей для FDM печати – для увеличения адгезии между рабочей платформой и объектом 3D-печати;
- Бутылка с трубкой и бутылка с охлаждающей жидкостью – для обслуживания системы водяного охлаждения (см. п. 3.4.1);
- Шпатель – для отделения объекта 3D-печати от рабочей платформы;
- Салфетки (10 шт.) – для очистки Изделия (см. п. 3.3.4).
- Комплект игл и пинцетов – для очистки сопел (см. п. 3.3.2);
- Набор щеток с металлическими и синтетическими волосками – для очистки сопел (см. п. 3.3.2);
- Шомпол – для очистки канала подачи материала (см. п. 3.3.2);
- Спецключ – для удержания блока экструдера при замене сопел (см. подпункт 2.3.7.1);
- Ключ гаечный – для смены сопел (см. подпункт 2.3.7.1);
- Кусачки – для технического обслуживания (см. п. 2.3.5);
- Набор шестигранных ключей – для технического обслуживания;
- Фитинги – для фиксации фторопластовой трубки в блоке экструдерном и механизме подачи;
- Набор сопел – для изменения детализации 3D-печати (см. подпункт 2.3.7.1);
- Кабель интерфейсный USB – для работы Изделия через интерфейс USB (см. п. 2.4.3);
- Кабель питания – для включения Изделия (см. подраздел 2.3).



2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

Перед началом работы внимательно ознакомьтесь с эксплуатационными ограничениями работы Изделия.

-  **ВНИМАНИЕ!** Изделие функционирует при следующих условиях внешней среды:
 - температура в пределах от +5 °С до +40 °С;
 - влажность воздуха не более 80 %;
 - атмосферное давление в пределах от 93,3 кПа (700 мм рт. ст.) до 106,6 кПа (800 мм рт. ст.).
-  **ВНИМАНИЕ!** Изделие должно быть установлено на ровную, устойчивую поверхность. При помощи регулирования опор необходимо добиться горизонтальности рабочей поверхности платформы.
-  **ВНИМАНИЕ!** Не подвергайте Изделие воздействию магнитных или электрических полей.
-  **ВНИМАНИЕ!** Для Изделия недопустим контакт с жидкостями.
-  **ВНИМАНИЕ!** Электрическое питание Изделия осуществляется от сети переменного тока с напряжением 220 В и частотой 50 Гц.
-  **ВНИМАНИЕ!** Электроника Изделия чувствительна к скачкам и перепадам напряжения в сети. Рекомендуется подключать Изделие к сети бесперебойного питания (220 В, 50 Гц).
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** использовать Изделие с поврежденным кабелем питания.
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** подключать Изделия к розетке, не имеющей заземления.
-  **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** выключать изделие из сети, не убедившись в охлаждении нагревательных элементов до 40 °С.

2.2 Используемые материалы

Для работы Изделия используется пластиковая нить диаметром 1,75 мм, намотанная на катушку. Благодаря широкому диапазону температурных режимов в Изделии могут использоваться как специализированные высокопрочные, так и материалы общего назначения.

Для 3D-печати с помощью Изделия применимо множество расходных материалов. Описание некоторых приведено ниже.

ABS – акрилонитрил бутадиен стирол. Это прочный, ударостойкий материал, легко поддающийся постобработке. Устойчив к температурам до 90 °С. Используется для создания легко- и средненагруженных деталей.

TPU – термопластичный полиуретан. Это износостойкий, прочный и вместе с тем эластичный, материал. Устойчив к температурам до 90 °С. Используется для изготовления износостойчивых деталей.

PC – поликарбонат. Жесткий и прочный конструкционный материал, стойкий к ударным воздействиям. Диапазон температур эксплуатации: от минус 100 до плюс 120 °С. Имеет широкое применение из-за высокой термостойкости, диэлектрических свойств, прочности, нетоксичности и негорючести.

ULTEM – полиэфиримид (PEI). Аморфный термопластический материал, характеризующийся высокой прочностью, термостойкостью, низким коэффициентом теплового расширения и химической стойкостью. Устойчив к температурам до 170 °С. Применяется в машиностроении, пищевой, медицинской и аэрокосмической отраслях.

PEEK – полиэфирэфиркетон. Материал с превосходными механическими, химическими и электротехническими свойствами. Рабочая температура до 250°С, кратковременно до 310 °С. Применяется для изготовления ответственных деталей, медицинских имплантатов.



Совет: рекомендуется хранить расходные материалы в вакуумной или плотно закрытой упаковке.



Совет: используйте только сертифицированные расходные материалы для стабильной и качественной работы Изделия.

2.3 Подготовка Изделия к использованию

Первое включение

а) Извлечение Изделия:

- 1) Поставьте тару на ровную устойчивую поверхность. Убедитесь, что на таре присутствуют пломбы без следов повреждений. Снимите их. Затем выкрутите саморезы (1) и (4), как показано на *рисунке 7*.
- 2) Снимите крышку (2).

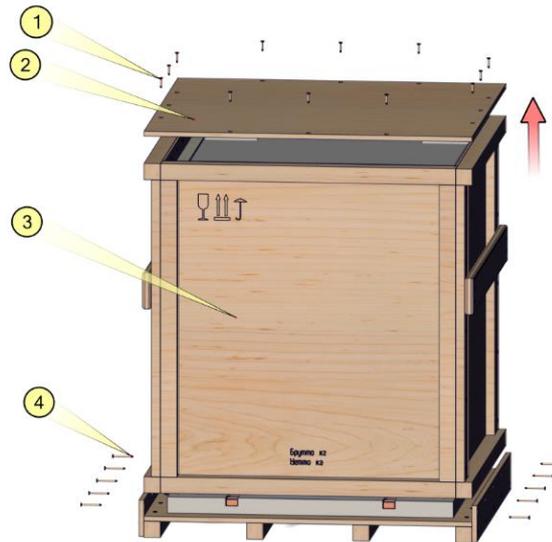


Рисунок 7 – Извлечение Изделия

- 3) Аккуратно поднимите боковые стенки ящика (3). Удалите упаковочную плёнку и ложементы.

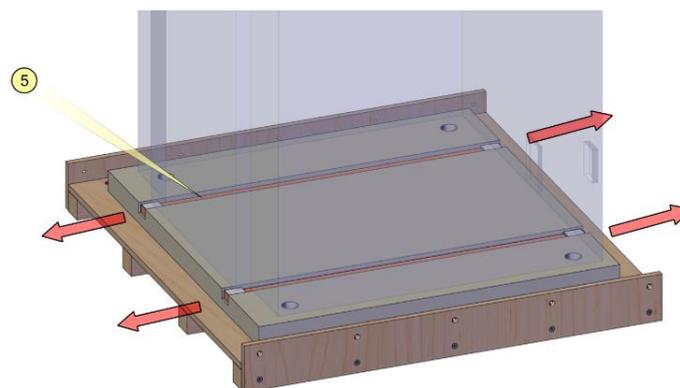


Рисунок 8 Транспортные ремни

- 4) Для удобства переноса под Изделием предусмотрены транспортные ремни (5). Потяните с двух сторон, как показано на *рисунке 8*, и соедините их сверху. Аккуратно переместите Изделие на заранее подготовленную ровную устойчивую горизонтальную поверхность.
- 5) Откройте дверь Изделия, извлеките коробку с ЗИП (*см. подраздел 1.8*).



Совет: сохраните транспортную тару и упаковку, если в дальнейшем планируете транспортировать Изделие.

б) Снятие защитных стяжек

Аккуратно обрежьте транспортные крепления, освободите с рабочей платформы запасное стекло.

в) Откройте коробку ЗИП. Снимите крышку и достаньте кабель питания.

г) Подключение к сети:

- 1) Перед подключением убедитесь, что кнопка питания на задней стороне Изделия находится в положении «0».
- 2) Подключите кабель питания.
- 3) Подключите Изделие к сети и переведите кнопку питания в положение «I».

Подсветка, система водяного охлаждения и вентилятор нагревателя камеры включатся сразу с подачей питания.

д) На панели управления нажмите кнопку включения (рисунки 9).

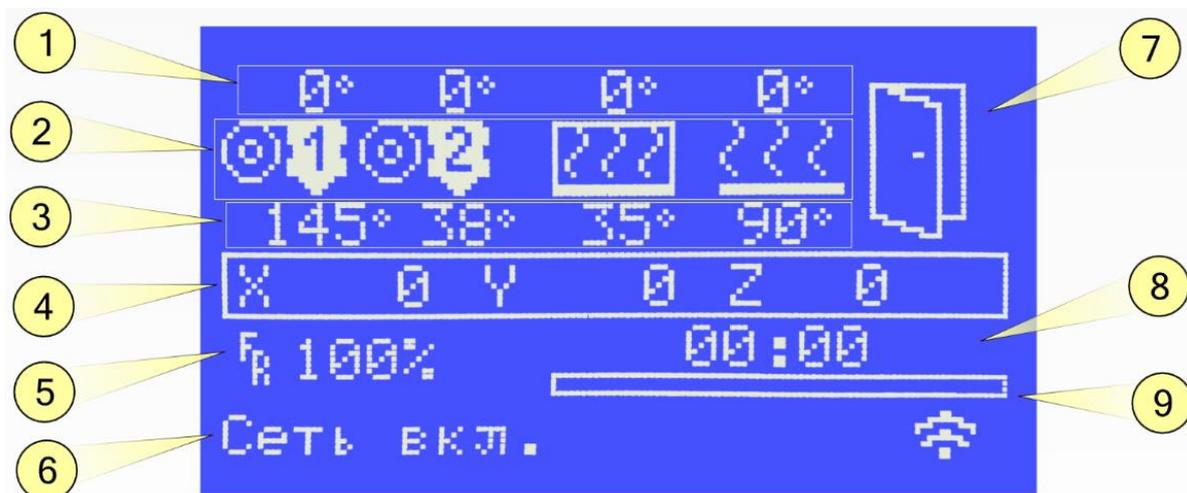
После нажатия кнопки включения запустится узел вентиляции, светоиндикация и дисплей панели управления.



Рисунок 9 – Панель управления

2.3.1 Графический интерфейс пользователя

После подключения Изделия к сети на дисплее появится логотип «КБСМ». Затем на дисплее отобразится основная информация о состоянии (рисунок 10), а также настройках Изделия.

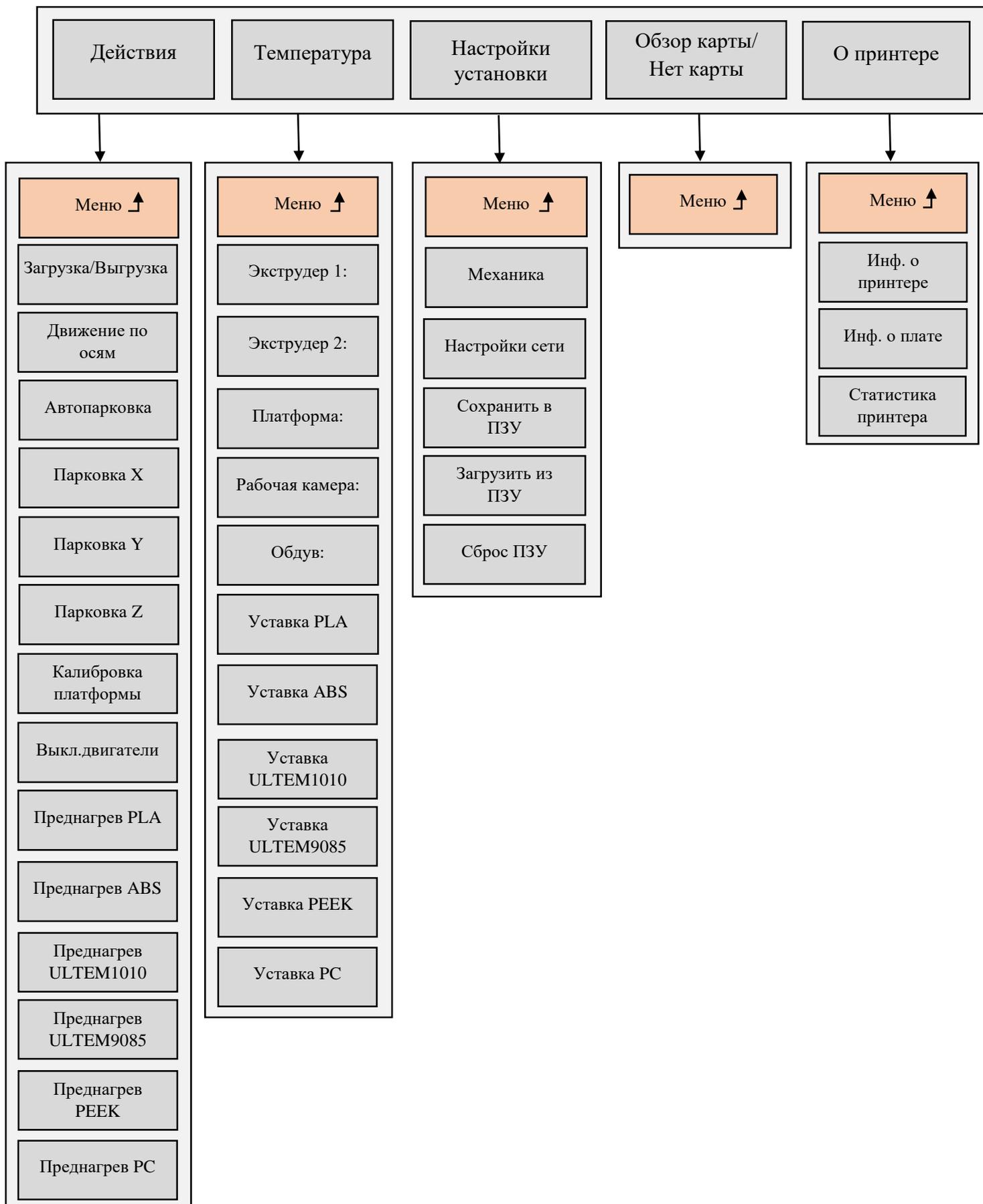


1 – температура задания: первого экструдера, второго экструдера, камеры, платформы; 2 – значки первого экструдера, второго экструдера, камеры, платформы. Значок  около экструдера показывает наличие материала в экструдере; 3 – текущая температура: первого экструдера, второго экструдера, камеры, платформы; 4 – координаты положения экструдера и платформы; 5 – скорость работы в процентах; 6 – строка информационных сообщений; 7 – состояние открытия двери и люка (закрыты, открыты, заблокированы); 8 – время 3D-печати объекта; 9 – строка статуса процесса 3D-печати объекта

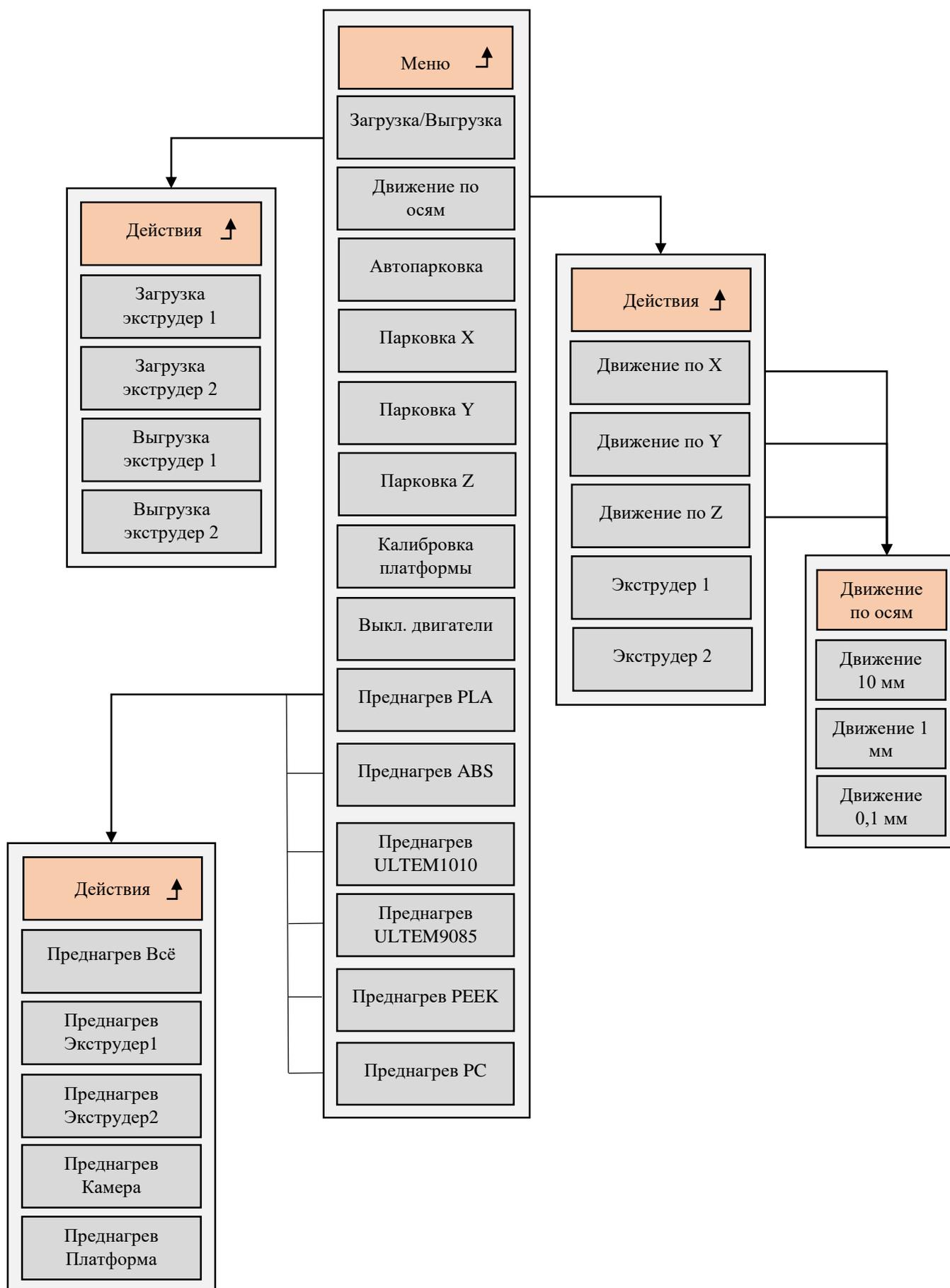
Рисунок 10 – Дисплей, экран статуса Изделия

При нажатии на ручку управления появится главное меню. Перемещение между пунктами осуществляется поворотом ручки управления, выбор пункта – нажатием на ручку. Верхняя строка – переход в предыдущее меню. Структура меню приведена ниже.

Структурная схема меню



Действия

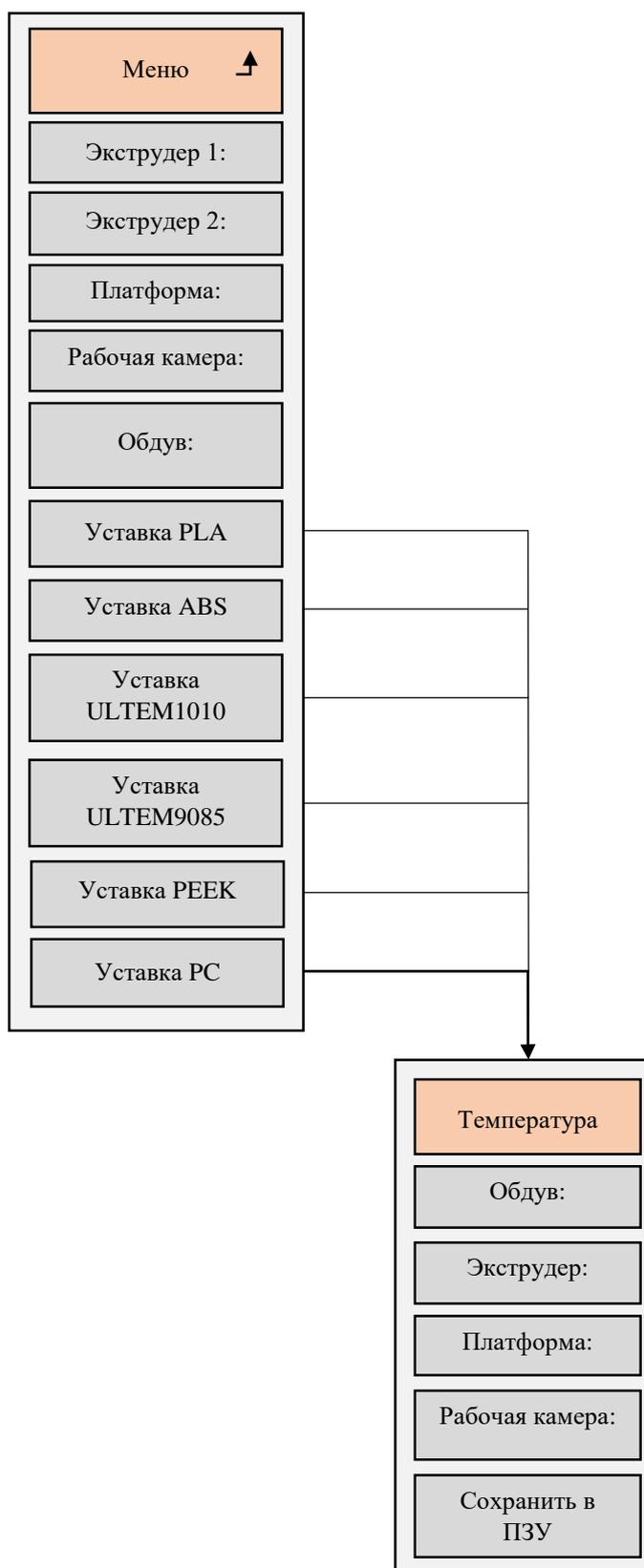


Действия

Раздел «Действия» включает в себя следующие подразделы:

- 1) **Загрузка/выгрузка материала** – последовательность действий для загрузки и выгрузки материала экструдера 1 и экструдера 2 (см. пп. 2.3.5 и 2.3.6).
- 2) **Движение по осям** – ручное задание положения экструдера, рабочей платформы и перемещения нити материала с помощью механизмов подачи:
 - **Движение по X;**
 - **Движение по Y;**
 - **Движение по Z;**
 - **Экструдер 1;**
 - **Экструдер 2.**
- 3) **Автопарковка** – определение исходной точки движения экструдера и платформы.
- 4) **Парковка X** – возвращение экструдера в начальную точку по оси X при неизменном положении экструдера по координате Y и рабочей платформы по Z.
- 5) **Парковка Y** – возвращение экструдера в начальную точку по оси Y при неизменном положении экструдера по координате X и рабочей платформы по Z.
- 6) **Парковка Z** – возвращение рабочей платформы в начальную точку по оси Z при неизменном положении экструдера по координатам X и Y.
- 7) **Калибровка платформы** – автоматическая калибровка рабочей платформы (см. п. 2.4.2).
- 8) **Выкл. двигатели** – снятие напряжения с двигателей для свободного (ручного) перемещения экструдера.
- 9) **Преднагрев PLA** – включение предварительного нагрева всех элементов, или отдельно: экструдеров, камеры, рабочей платформы, для соответствующего материала:
 - **Преднагрев Всё;**
 - **Преднагрев Экструдер1;**
 - **Преднагрев Экструдер2;**
 - **Преднагрев Камера;**
 - **Преднагрев Платформа.**
- 10) **Преднагрев ABS** – аналогично составу пункта «Преднагрев PLA».
- 11) **Преднагрев ULTEM1010** – аналогично составу пункта «Преднагрев PLA».
- 12) **Преднагрев ULTEM9085** – аналогично составу пункта «Преднагрев PLA».
- 13) **Преднагрев PEEK** – аналогично составу пункта «Преднагрев PLA».
- 14) **Преднагрев PC** – аналогично составу пункта «Преднагрев PLA».

Температура



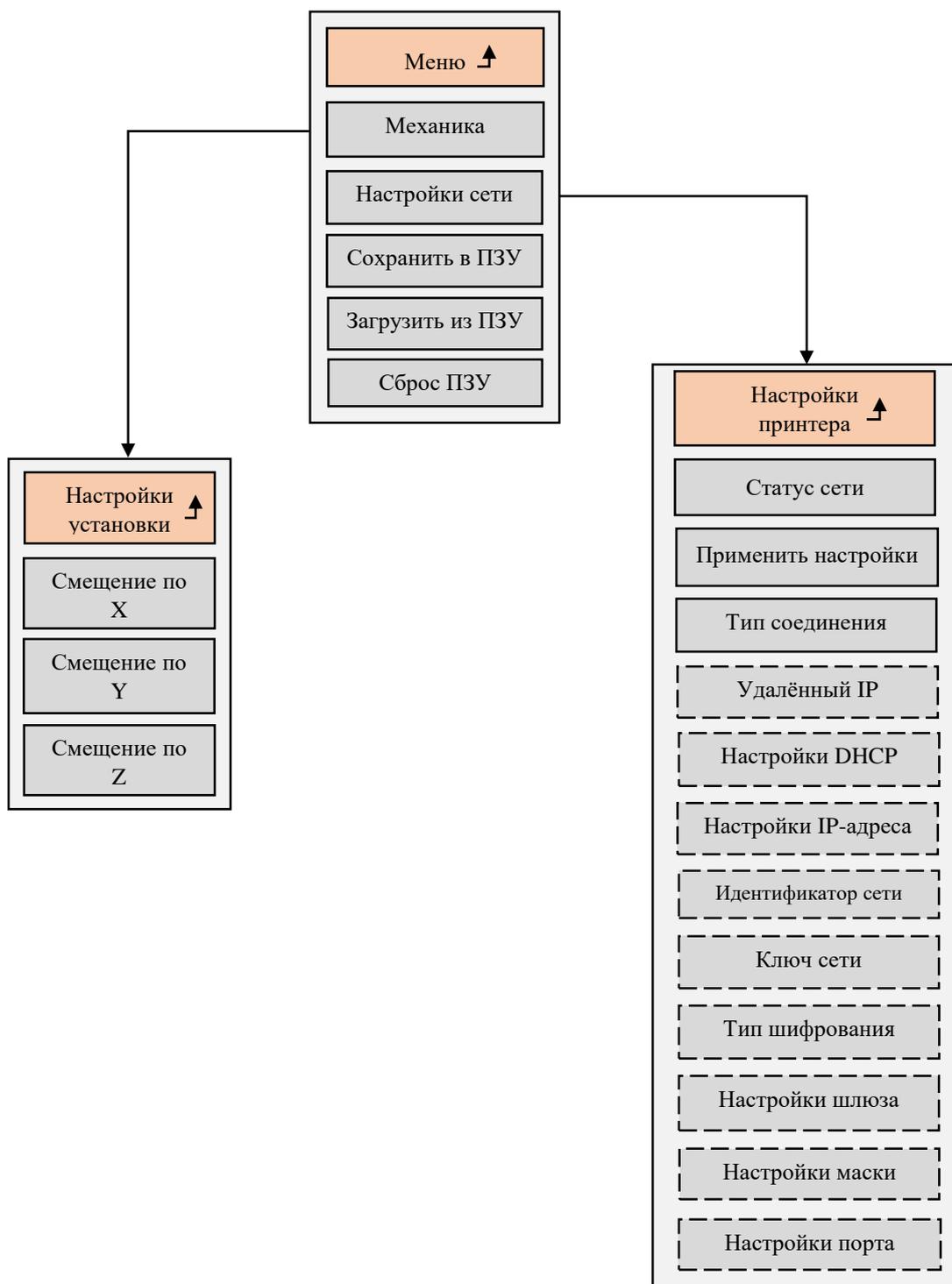
Температура

Раздел «Температура» включает в себя следующие подразделы:

- 1) **Экструдер 1:** – регулировка температуры блока экструдерного 1 (левого *рисунок б*).
- 2) **Экструдер 2:** – регулировка температуры блока экструдерного 2 (правого *рисунок б*).
- 3) **Платформа:** – регулировка температуры рабочей платформы.
- 4) **Рабочая камера:** – регулировка температуры рабочей камеры.
- 5) **Обдув:** – регулировка мощности обдува объекта 3D-печати.
- 6) **Уставка PLA** – настройки температурных параметров Изделия для работы с соответствующим материалом:
 - **Обдув:** – настройка мощности обдува объекта 3D-печати;
 - **Экструдер:** – настройка температуры экструдера;
 - **Платформа:** – настройка температуры платформы;
 - **Рабочая камера:** – настройка температуры камеры;
 - **Сохранить в ПЗУ** – сохранить уставку настроек в постоянную память Изделия.
- 7) **Уставка ABS** – настройка температурных параметров Изделия, аналогичная по содержанию пункту «**Уставка PLA**».
- 8) **Уставка ULTEM1010** – настройка температурных параметров Изделия, аналогичная по содержанию пункту «**Уставка PLA**».
- 9) **Уставка ULTEM9085** – настройка температурных параметров Изделия, аналогичная по содержанию пункту «**Уставка PLA**».
- 10) **Уставка PEEK** – настройка температурных параметров Изделия, аналогичная по содержанию пункту «**Уставка PLA**».
- 11) **Уставка PC** – настройка температурных параметров Изделия, аналогичная по содержанию пункту «**Уставка PLA**».

Подробнее о регулировке температуры см. пп. 2.3.7 и 2.4.3.

Настройки установки



Настройки установки

Раздел «Настройки установки» состоит из следующих подразделов:

- 1) **Механика** – регулировка значений смещения по осям:
 - **Смещение X** – значение смещения по оси X;
 - **Смещение Y** – значение смещения по оси Y;
 - **Смещение Z** – значение смещения по оси Z.
- 2) **Настройки сети** – настройки сети подключения Изделия. О настройке сети см. п. 2.4.3.
 - **Статус сети** – информация об активной сети;
 - **Применить настройки;**
 - **Тип соединения** – доступны следующие варианты соединения: USB, Ethernet сервер, Ethernet клиент, Wi-Fi сервер, Wi-Fi клиент.

После выбора типа соединения «Ethernet сервер» станут доступны следующие разделы меню «Настройки сети»:

- **Удалённый IP;**
- **Настройки DHCP;**
- **Настройки порта.**

После выбора «Ethernet клиент»:

- **Настройки IP-адреса;**
- **Настройки маски;**
- **Настройки порта.**

После выбора «Wi-Fi клиент»:

- **Настройки DHCP;**
- **Идентификатор сети;**
- **Ключ сети;**
- **Тип шифрования;**
- **Настройки порта.**

После выбора «Wi-Fi сервер»:

- **Настройки DHCP;**
- **Идентификатор сети;**
- **Ключ сети;**
- **Тип шифрования;**
- **Настройки IP-адреса;**
- **Настройки шлюза;**
- **Настройки маски;**
- **Настройки порта.**

При выключении настройки DHCP для клиентов, становятся доступны следующие разделы меню:

- **Настройки IP-адреса;**
 - **Настройки шлюза;**
 - **Настройки маски;**
 - **Настройки порта.**
- 3) **Сохранить в ПЗУ** – сохранение всех доступных пользователю настроек Изделия в долговременную память контроллера.
 - 4) **Загрузить из ПЗУ** – загрузка настроек Изделия из долговременной памяти контроллера.
 - 5) **Сброс ПЗУ** – сброс настроек Изделия из долговременной памяти контроллера до заводских.



ПРИМЕЧАНИЕ Все пользовательские настройки действительны до выключения Изделия. Для того чтобы заданные параметры были доступны с момента запуска Изделия, необходимо в меню «Настройки установки» выбрать пункт «Сохранить в ПЗУ» после задания необходимого параметра.



Совет: рекомендуется выполнять сохранение настроек в ПЗУ после определения всех необходимых параметров (уставки, смещения, настройки сети, значения калибровки рабочей платформы).

Обзор карты

Данный раздел необходим при 3D-печати объекта с карты памяти. Раздел становится активным после того, как карта памяти с файлами рабочих заданий вставлена в специальный разъем на панели управления. О 3D-печати с карты памяти см. п. 2.4.3.



ВНИМАНИЕ! Файлы рабочих заданий для 3D-печати необходимо располагать в корневой директории карты памяти. Вложенные папки и файлы в них не отображаются.

О принтере

- 1) **Информация о принтере** – информация о наименовании и версии Изделия.
- 2) **Информация о плате** – информация о наименовании и версии платы.
- 3) **Статистика принтера** – статистическая информация за всё время работы Изделия.

2.3.2 Подключение вентиляционного канала

В Изделие внедрена вентиляционная система. Имеется возможность как автономной очистки воздуха с помощью воздушных фильтров, так и отведения вредных выделений из рабочей зоны в канал, герметично подключаемый к стационарной вентиляционной системе помещения. Поставка Изделия осуществляется с установленными фильтрами для автономной очистки воздуха.

Отведение воздуха через стационарную вентиляционную систему помещения

Порядок переоборудования узла вентиляции представлен на *рисунках 11 и 12*.

- 1) С помощью шестигранного ключа из комплекта ЗИП открутите винты (1).
- 2) Снимите решетку узла вентиляции (2).
- 3) Извлеките Нера-фильтр (3).
- 4) Извлеките первую решетку (4), угольный фильтр (5), вторую решетку (6).
- 5) Установите патрубок (7) из комплекта ЗИП закрепите его на корпусе с помощью винтов (1), как показано на *рисунке 12*.
- 6) Присоедините патрубок к стационарной вентиляционной системе помещения.

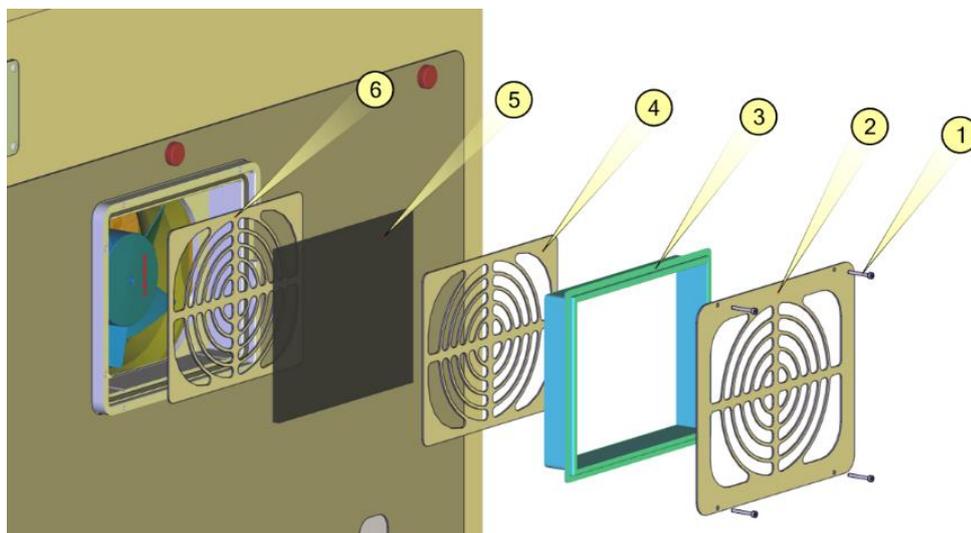


Рисунок 11 – Состав узла вентиляции при автономной очистке воздуха

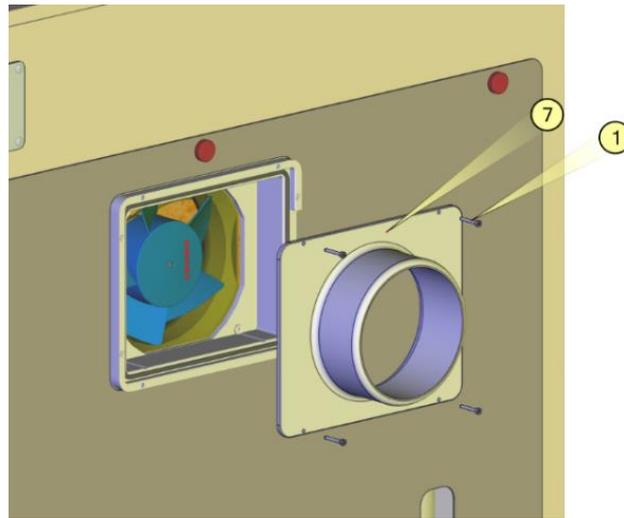


Рисунок 12 – Присоединение патрубка

Автономная очистка воздуха

Для обеспечения автономной работы узла вентиляции необходимо выполнить действия в обратном порядке.

- 1) Отсоедините патрубок (7) от стационарной вентиляционной системы помещения.
- 2) Открутите винты (1) шестигранным ключом и извлеките патрубок (7).
- 3) Установите фильтр (5) между решеток (4) и (6).
- 4) Аккуратно вставьте Нера-фильтр (3).
- 5) Закрепите решетку узла вентиляции (2) винтами (1) с помощью шестигранного ключа.

2.3.3 Установка и снятие модулей обдува

При поставке Изделие подготовлено для работы тугоплавкими материалами. При необходимости обдува объекта 3D-печати и работы при низком температурном режиме следует установить модули обдува (рисунок 13). Их фиксация к кожуху осуществляется с помощью винтов из комплекта ЗИП. После размещения модулей обдува необходимо соединить разъемы как показано на рисунке 13.

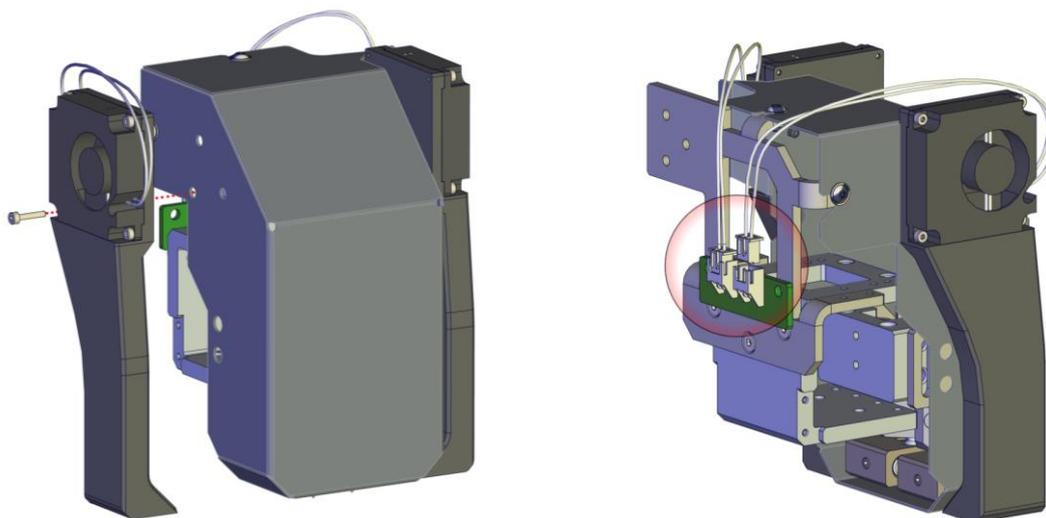


Рисунок 13 – Установка модуля обдува

! **ВНИМАНИЕ!** Не допускается применение модулей обдува при температурном режиме рабочей камеры свыше 80 °С.

💡 Совет: следует применять охлаждение с помощью модулей обдува в случаях, когда при 3D-печати на объекте прослеживаются признаки перегрева или натекания пластика. Также часто требуется активный обдув при 3D-печати миниатюрных объектов, соизмеримых с межснопловым расстоянием экструдера (~14 мм). Однако обдув объекта во время 3D-печати может ухудшить межслойную адгезию.

2.3.4 Снятие кожуха экструдера

Для выгрузки материала, а также для технического обслуживания экструдера необходимо снять с него кожух. Для этого ослабьте фиксирующие кожух винты с помощью шестигранного ключа – два по бокам и один сверху (рисунок 14). При этом, если на кожух установлены модули обдува, то предварительно их необходимо снять (см. п. 2.3.3).

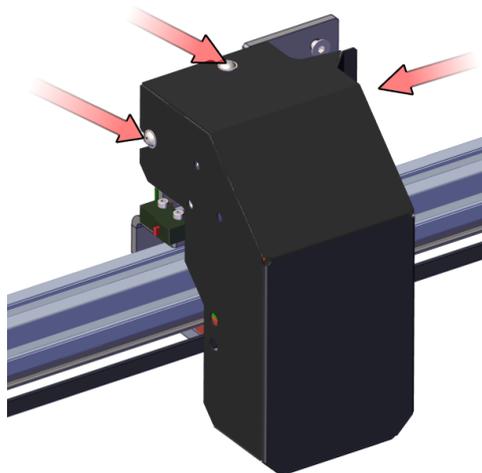


Рисунок 14 – Снятие кожуха экструдера

2.3.5 Выгрузка остатка материала

Выгрузка остатков необходима в случае замены материала, а также при обслуживании Изделия и устранении неисправностей.

- 1) Снимите кожух экструдера, согласно п. 2.3.4.
- 2) В меню Изделия зайдите в «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – ДЕЙСТВИЯ – ЗАГРУЗКА/ВЫГРУЗКА МАТЕРИАЛА – ВЫГРУЗКА <ВЫБОР ЭКСТРУДЕРА>».
- 3) В появившемся окне установите рабочую температуру материала, загруженного в экструдер. Дождитесь разогрева сопла.
- 4) Извлеките фторопластовую трубку: зажмите фланец фиксирующего элемента фитинга и вытяните фторопластовую трубку (рисунок 15).
- 5) На конце трубки обрежьте оплавленный конец нити расходного материала с помощью кусачек из комплекта ЗИП.
- 6) Нажмите на ручку управления для подтверждения проведённой операции.
- 7) Вставьте трубку обратно в фитинг до упора и закрепите кожух экструдера винтами.

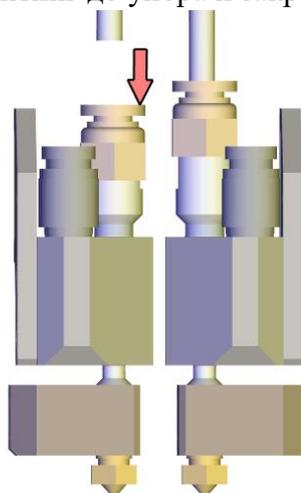


Рисунок 15 – Извлечение фторопластовой трубки

2.3.6 Загрузка нового материала

- 1) В меню Изделия зайдите в «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – ДЕЙСТВИЯ – ЗАГРУЗКА/ВЫГРУЗКА МАТЕРИАЛА – ЗАГРУЗКА <ВЫБОР ЭКСТРУДЕРА>» для загрузки нового материала.
- 2) Установите рабочую температуру загружаемого материала и дождитесь разогрева сопла.
- 3) Установите катушку с материалом одним из приведённых ниже способов.

Внутреннее размещение катушки

При установке катушки с материалом внутри камеры Изделия, вставьте конец нити в отверстие, расположенное рядом с механизмом фиксации катушки (рисунок 16). Протолкните нить до захвата механизмом подачи материала. Как только материал попадет в механизм подачи, двигатель начнет автоматически протягивать его на определенную длину к экструдеру.

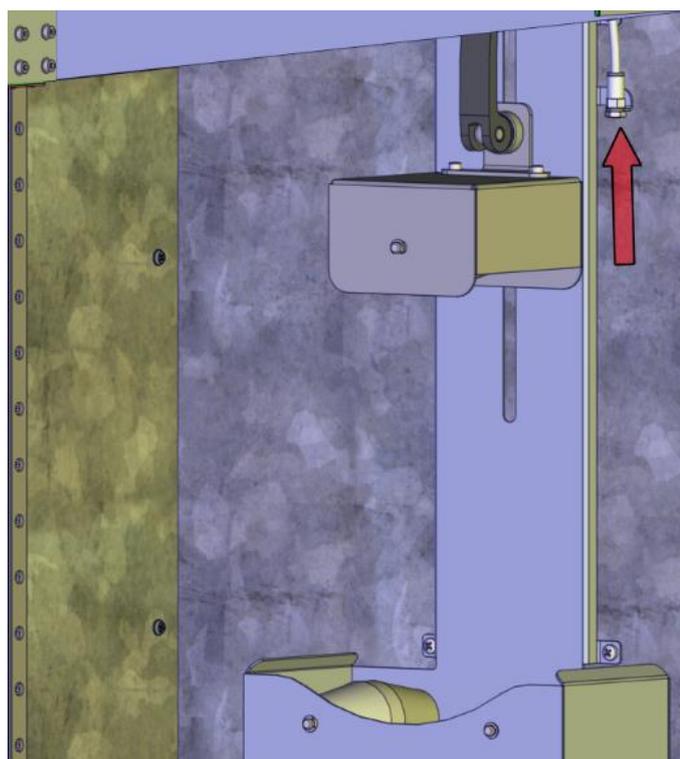


Рисунок 16 – Вариант загрузки материала при внутреннем размещении катушки

Внешнее размещение материала



Совет: рекомендуем устанавливать катушки с высокотемпературными материалами (Ultem и т.д.) снаружи во избежание деформации катушки под воздействием высоких температур, либо использовать термостойкие катушки.

При установке катушки снаружи необходимо отсоединить фторопластовую трубку от механизма подачи. Для этого потребуется снять сервисную крышку и отсоединить трубку от механизма подачи со стороны камеры. Через отверстие на боковой стороне Изделия протяните отрезок фторопластовой трубки (см. подраздел 1.8) необходимой длины. Вставьте фторопластовую трубку в фитинг механизма подачи (рисунок 17). Дальнейшие действия повторяют порядок, приведённый выше.

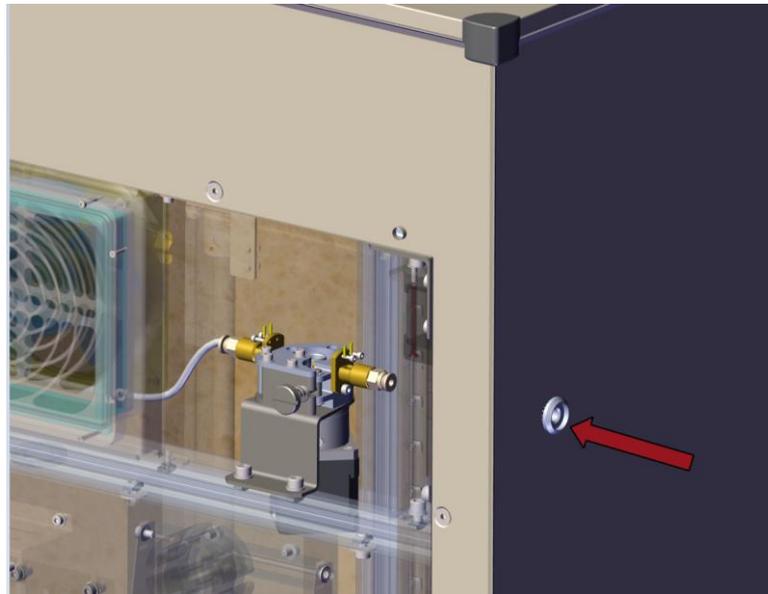


Рисунок 17 – Вариант загрузки материала при внешнем размещении катушки



ВНИМАНИЕ! Не допускается заострение или скос кромки реза.

При работе двумя материалами сделайте то же самое для второго экструдера.

2.3.7 Настройка экструдера

2.3.7.1 Смена сопла экструдера

По умолчанию в экструдере установлены сопла 0,4 мм. Для изменения детализации 3D-печати необходимо произвести замену сопел. В комплекте ЗИП поставляются сопла диаметрами 0,3 мм, 0,4 мм, 0,5 мм и 0,6 мм. Для замены нагрейте сопло до рабочей температуры находящегося в нем материала, выполнив команду «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – ТЕМПЕРАТУРА – <ВЫБОР ЭКСТРУДЕРА>». Снимите кожух (см. п. 2.3.4), зафиксируйте один нагревательный блок спецключом (1) и выкрутите гаечным ключом (2) сопло (рисунок 18). При установке нового сопла необходимо закрутить его в термобарьер до упора.

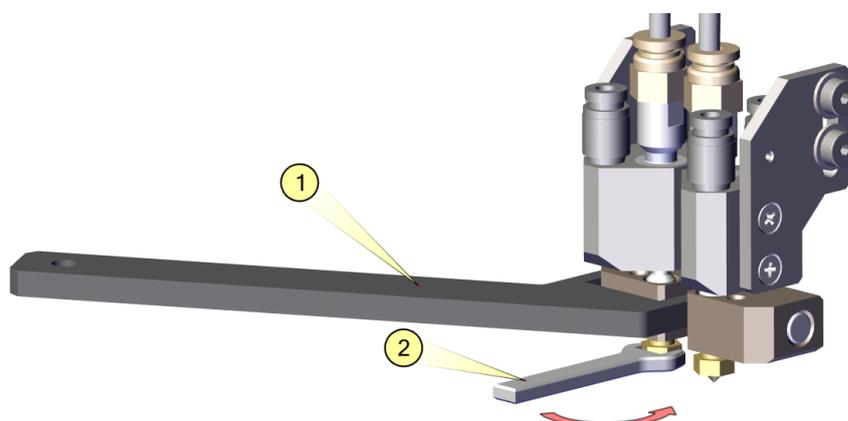


Рисунок 18 – Смена сопла экструдера

2.3.7.2 Выравнивание экструдеров

После замены сопел, смены блока экструдерного или его возвращения в исходное положение, для правильной работы Изделия необходимо произвести выравнивание сопел.

Для этого снимите кожух экструдера (см. п. 2.3.4). Освободите один из экструдеров за счет ослабления винтов (рисунок 19). Отрегулируйте уровень положения сопел относительно рабочей платформы и зафиксируйте винтами.

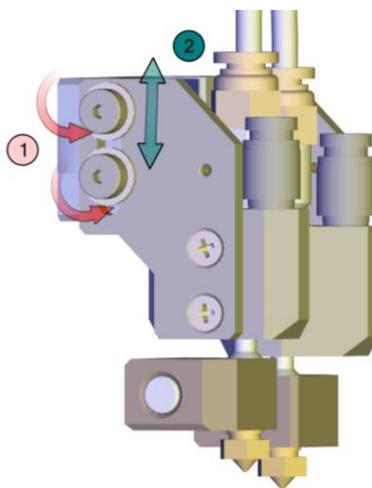


Рисунок 19 – Выравнивание уровня сопел экструдеров

2.3.7.3 Работа одним экструдером

При необходимости работы одним материалом имеется возможность поднять второй экструдерный блок, чтобы исключить возможность деформации объекта при 3D-печати.

Для поднятия одного из блоков снимите кожух экструдера (см. п. 2.3.4). Освободите неактивный блок, ослабив винты, поднимите его по пазу (рисунок 19) и зафиксируйте. Максимальный ход по пазу составляет 4 мм.

2.3.8 Регулировка блока очистки

Блок очистки располагается внутри рабочей камеры Изделия (рисунок 20) и предназначен для автоматической очистки сопла перед началом 3D-печати или во время смены активного сопла. Автоматическая очистка сопла производится после получения Изделием команды G14 (см. подраздел 1.6).

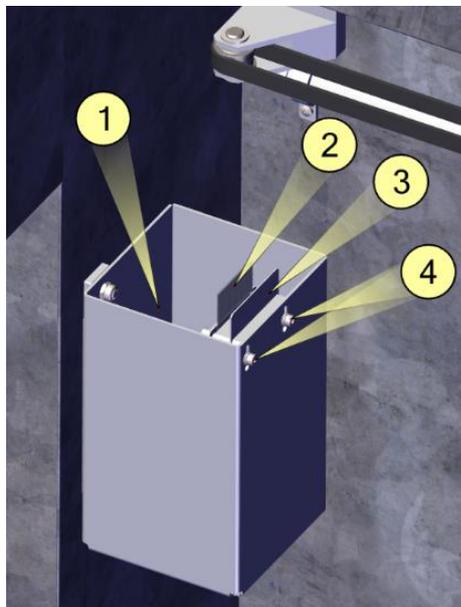


Рисунок 20 – Блок очистки

Перед началом печати необходимо убедиться, что контейнер (1) блока очистки пуст, а уровень щётки (2) и ножа (3) соответствует уровню сопла блока экструдерного.

При необходимости возможна регулировка уровней щётки и ножа блока очистки посредством ослабления винтов (4). Лезвие ножа должно касаться или отстоять от сопла не более чем на 0,5 мм при перемещении экструдера над блоком очистки. Уровень щётки должен быть на 1 – 2 мм выше уровня ножа.

2.4 Использование

2.4.1 Подготовка к работе

Перед началом работы Изделия необходимо:

- 1) Очистить поверхность платформы.
- 2) Нанести на поверхность платформы клей для FDM печати, при необходимости, в 2-3 слоя (см. подраздел 1.8).
- 3) Загрузить материал (см. п. 2.3.6).

Каждый вид расходного материала требует определенной температуры сопла, нагрева платформы, нагрева камеры, мощности обдува. Рекомендуемые параметры 3D-печати для каждого материала определяются его производителем.



Обратите внимание: на скорость и качество готового объекта 3D-печати влияет диаметр сопла.

Малый диаметр сопла подойдет для высокого разрешения получаемого объекта, однако данный режим увеличивает время его создания.

Большой диаметр сопла используется для высокопроизводительной 3D-печати. Например, для создания габаритных объектов.



ВНИМАНИЕ! При нагреве камеры или рабочей платформы выше 70 °С, происходит автоматическая блокировка двери и люка.

2.4.2 Выравнивание и калибровка платформы

Калибровка платформы необходима для равномерного нанесения материала.

При поставке платформа отрегулирована параллельно плоскости перемещения экструдера.

Перед работой необходимо произвести автоматическую калибровку платформы, во время которой определяются все отклонения поверхности 3D-печати. Автоматическую калибровку платформы необходимо проводить на установившихся температурных режимах 3D-печати. Данные (коэффициенты смещения), полученные во время этой процедуры, сохраняются во временную память Изделия и учитываются до выключения. При необходимости существует возможность сохранения коэффициентов в постоянную память Изделия (см. п. 2.3.1). Перед выполнением процедуры калибровки убедитесь, что:

- 1) Платформа очищена после предыдущей 3D-печати (см. п. 3.3.3).
- 2) Сопло экструдера очищено от остатков материала (см. п. 3.3.2).
- 3) На платформу, при необходимости, нанесен адгезивный клей для 3D-печати.

После этого выполните действие «**ОСНОВНОЕ МЕНЮ – ДЕЙСТВИЯ – КАЛИБРОВКА ПЛАТФОРМЫ**».



ВНИМАНИЕ! Полученные коэффициенты при автоматической калибровке платформы актуальны только для тех температурных режимов 3D-печати, при которых они были получены. При смене температурных режимов необходимо произвести автоматическую калибровку заново.

2.4.3 3D-печать объекта



ВНИМАНИЕ! Убедитесь, что расходный материал загружен в Изделие см. п. 2.3.6.



ВНИМАНИЕ! Перед запуском работы Изделия убедитесь, что дверь и люк закрыты.

3D-печать объекта осуществляется как через компьютер (передачей данных через интерфейсы USB, Ethernet или Wi-Fi), так и с помощью карты памяти SD-card.

Для преобразования 3D-модели в G-code может быть использовано специальное программное обеспечение (Cura, Repetier, Slic3r и другие). В файле G-code могут определяться все параметры 3D-печати – термические, кинематические, динамические и другие.

При необходимости ручного управления пользователь может самостоятельно производить корректировку температур рабочей платформы, экструдера или камеры (см. п. 2.3.1).



ПРИМЕЧАНИЕ При указании температуры ниже устоявшейся температуры рабочей камеры Изделия (например значение 0 °С), она не будет обеспечена. Изделие будет воспринимать данную команду как выключение нагрева.

Работа с Изделием через интерфейс USB

Для работы с Изделием через интерфейс USB требуется кабель (входит в комплект поставки) и ПК с установленным ПО для создания файла рабочего задания.

- 1) Соедините компьютер с Изделием кабелем USB.
- 2) Включите Изделие.
- 3) Произведите подготовку к работе (см. пп. 2.4.1 и 2.4.2).
- 4) В меню Изделия выберите пункт «*ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – USB*».
- 5) Затем сохраните настройки: «*ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – СОХРАНИТЬ В ПЗУ*».
- 6) Запустите на ПК ПО для создания файла рабочего задания и произведения настроек подключения к Изделию.
- 7) Запустите 3D-печать объекта.
- 8) После выхода на температурный режим Изделие начнет работу.

Работа с Изделием с использованием карты памяти (SD-card)



ПРИМЕЧАНИЕ При поставке Изделия карта памяти вставлена в разъем на панели управления и имеет несколько сохраненных объектов 3D-печати для тестового запуска.

Для того, чтобы выполнить 3D-печать объекта при помощи карты памяти, выполните действия, описанные ниже.

- 1) Сохраните сгенерированный с помощью ПО файл с расширением «*.gcode» на карту.
- 2) Включите Изделие.
- 3) Вставьте карту памяти в разъем на панели управления. На Дисплее отобразится информация о том, что карта вставлена.
- 4) Произведите подготовку к работе (см. пп. 2.4.1 и 2.4.2).
- 5) В меню «*ОСНОВНОЕ МЕНЮ – ОБЗОР КАРТЫ*» выберите необходимый файл рабочего задания и запустите 3D-печать.
- 6) При необходимости задайте температурные режимы вручную.
- 7) После выхода на температурный режим Изделие начнет работу.

Работа с Изделием через интерфейс Ethernet

Изделие поддерживает подключение к сети через интерфейс Ethernet. Осуществить такое подключение можно в двух режимах:

- как клиент локальной сети;
- как сервер локальной сети.

- 1) Для подключения Изделия в режиме **Ethernet клиента** необходимо, чтобы компьютер, передающий G-code, и Изделие находились в одной подсети, а также настроить следующие параметры в меню настроек сети в Изделии:
- «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – ETHERNET КЛИЕНТ»;
 - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – НАСТОЙКА ПОРТА» – порт, по которому передаются команды для Изделия;
 - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – НАСТРОЙКИ ДНСР» – указывает, будет ли задействован сервер ДНСР, либо же пользователь будет самостоятельно задавать точку доступа свой адрес, шлюз и маску.



ВНИМАНИЕ! Список настроек с различными типами соединений, а также с включенным ДНСР-сервером в роутере и с выключенным ДНСР-сервером в роутере будет отличаться.

Если ДНСР-сервер на устройстве, управляющем локальной сетью не включен, то потребуется так же указать следующие настройки:

- «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – НАСТРОЙКА IP-АДРЕСА» – адрес Изделия в локальной сети;
- «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – НАСТРОЙКИ ШЛЮЗА» – адрес шлюза в локальной сети;
- «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – НАСТРОЙКИ МАСКИ» – маска роутера в локальной сети, обычно 255.255.255.0, если не требуется другого.



ПРИМЕЧАНИЕ После настройки всех необходимых параметров, правильность их настройки можно проконтролировать в разделе «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – СТАТУС СЕТИ».



ВНИМАНИЕ! После того как параметры сети изделия были настроены и проверены, необходимо применить настройки сети при помощи соответствующего меню – «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ПРИМЕНИТЬ НАСТРОЙКИ».



ПРИМЕЧАНИЕ Операцию применения настроек сети необходимо проводить при любом изменении настроек сети.



ПРИМЕЧАНИЕ Пример настроек Изделия в режиме Ethernet клиент:

Удаленный IP: 192.168.1.1

DHCP-сервер: Включен

Порт: 08080

Для того, чтобы текущие настройки сети применялись автоматически при старте принтера, после включения принтера необходимо выполнить команду «**ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – СОХРАНИТЬ В ПЗУ**»

- 2) Для подключения Изделия в качестве **Ethernet сервера** в меню «**ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – НАСТРОЙКИ СЕТИ**» необходимо установить следующие параметры:
- «**ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – ETHERNET СЕРВЕР**»;
 - «**ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – НАСТРОЙКИ IP-АДРЕСА**» – в данном типе соединения IP-адрес изделия соответствует IP-адресу шлюза.
 - «**ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – НАСТРОЙКИ МАСКИ**» - маска сети, обычно 255.255.255.0, если не требуется другого;
 - «**ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – НАСТРОЙКИ ПОРТА**» - порт, по которому передаются команды для Изделия.



ПРИМЕЧАНИЕ Пример настроек Изделия в режиме Ethernet сервера:

IP-адрес: 192.168.1.1

Маска: 255.255.255.0

Порт: 08080



ВНИМАНИЕ! В режиме Ethernet сервера, на Изделии включить DHCP-сервер невозможно, что в свою очередь требует соответствующей настройки устройств, подключаемых к изделию по сети, в части указания IP-адреса, шлюза и маски подсети, находящихся в одной подсети с Изделием.

После выполнения всех вышеописанных действий произведите подготовку к работе (см. пп. 2.4.1 – 2.4.2). Запустите 3D-печать объекта через ПО. После выхода на температурный режим Изделие начнет работу.

Работа с Изделием через интерфейс Wi-Fi

Изделие поддерживает 3D-печать объектов через беспроводное Wi-Fi-соединение стандарта IEEE 802.11g. Работа может производиться в двух вариантах:

- изделие является точкой доступа Wi-Fi;
 - изделие является клиентом Wi-Fi-сети.
- 1) Для подключения Изделия как точки доступа, в меню *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – WI-FI СЕРВЕР»* необходимо установить следующие параметры:
- *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – WI-FI СЕРВЕР»*;
 - *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ИДЕНТИФИКАТОР СЕТИ»* – имя точки доступа;
 - *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – КЛЮЧ СЕТИ»* – пароль от сети, создаваемой точкой доступа;
 - *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП ШИФРОВАНИЯ»* – тип проверки ключа шифрования;
 - *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКИ ДНСПР»* – указывает, будет ли задействован сервер ДНСПР, либо же пользователь самостоятельно будет задавать точке доступа свой адрес, шлюз и маску;
 - *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКА IP-АДРЕСА»* – адрес будущей точки доступа, внутри локальной сети;
 - *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКИ ШЛЮЗА»* – обычно соответствует адресу точки доступа;
 - *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКИ МАСКИ»* – маска сети, обычно 255.255.255.0, если не требуется другого;
 - *«ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКИ ПОРТА»* – порт, по которому передаются команды для Изделия.



ПРИМЕЧАНИЕ Пример настроек Изделия в режиме Wi-Fi сервера:

ДНСР-сервер: включен

Идентификатор сети: Laretc

Ключ сети: 12345678

IP-адрес: 192.168.1.1

Шлюз: 192.168.1.1

Маска: 255.255.255.0

Тип шифрования: wpa2_aes

Порт: 08080

- 2) Для подключения Изделия в режиме Wi-Fi клиента необходимо, чтобы компьютер, передающий G-code, и Изделие находились в одной локальной сети. Также необходимо настроить следующие параметры в меню Изделия:
- «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП СОЕДИНЕНИЯ – WI-FI КЛИЕНТ»;
 - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ИДЕНТИФИКАТОР СЕТИ» – имя сети, к которой будет происходить подключение;
 - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – КЛЮЧ СЕТИ» – ключ сети, к которой будет происходить подключение;
 - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – ТИП ШИФРОВАНИЯ» – тип проверки ключа шифрования;
 - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКИ ДНСР» – указывает, будет ли задействован сервер ДНСР, либо же пользователь самостоятельно будет задавать точку доступа свой адрес, шлюз и маску;
 - «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКА ПОРТА» – порт, по которому передаются команды для Изделия.



ВНИМАНИЕ! Список настроек с включенным ДНСР-сервером в роутере и с выключенным ДНСР-сервером в роутере будет отличаться.

Если DHCP-сервер на роутере не включен, то потребуются указать следующие настройки:

- «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКА IP-АДРЕСА» – IP-адрес Изделия в локальной сети;
- «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКИ ШЛЮЗА» – шлюз роутера в локальной сети;
- «ОСНОВНОЕ МЕНЮ – НАСТРОЙКИ УСТАНОВКИ – НАСТРОЙКИ СЕТИ – НАСТРОЙКИ МАСКИ» – маска роутера в локальной сети, обычно 255.255.255.0, если не требуется другого.



ПРИМЕЧАНИЕ Пример настроек Изделия в режиме Wi-Fi клиента:

- DHCP-сервер: Включен
- Идентификатор сети: Test
- Пароль сети: 12345678
- Тип шифрования: wpa2_aes
- Порт: 08080

О нормальной работе Изделия в выбранном сетевом режиме будет сообщать соответствующий значок на экране статуса Изделия (рисунок 21).



Рисунок 21 – Значок на экране статуса Изделия

После успешного подключения к сети (либо запуска сети) необходимо настроить ПО, обеспечивающее 3D-печать по беспроводным сетям (например Repetier-Host), и продолжить 3D-печать объекта так же, как и в проводном режиме.



ПРИМЕЧАНИЕ После изменения сетевых настроек рекомендуется перезагрузить ПО, передающее G-code. В противном случае может не установиться соединение с Изделием в локальной подсети.

2.4.4 Завершение работы

По завершении изготовления объекта 3D-печати произойдет разблокировка двери и люка. Дождитесь охлаждения платформы и только после этого производите отделение объекта 3D-печати от рабочей платформы с помощью шпателя из комплекта ЗИП. Отделяйте объект 3D-печати аккуратно, не используйте острые углы шпателя, а только его плоский край.

Допускается снятие стекла, на котором производилась 3D-печать, с платформы для удобства отделения объекта 3D-печати (рисунок 22):

- 1) Ослабьте винты прижимов (1).
- 2) Вытяните стекло в дверной проём (2).

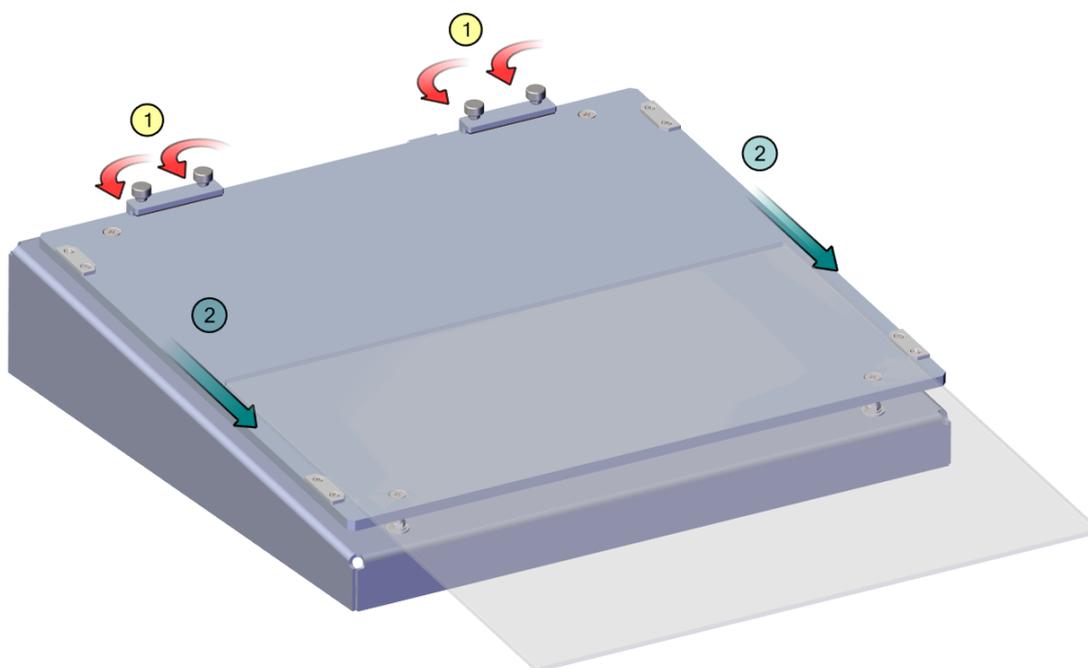


Рисунок 22 – Извлечение стекла

После отделения объекта 3D-печати и очистки поверхности стекла установите стекло на платформу и зафиксируйте его прижимами.



3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

Техническое обслуживание Изделия проводится без применения специально разработанных средств за исключением средств, предусмотренных в ЗИП.

Техническое обслуживание разделяется на ежедневное и плановое. Порядок и состав ежедневного обслуживания описан в *подразделе 3.3*, планового – в *подразделе 3.4*.

3.2 Меры безопасности

 **ВНИМАНИЕ!** Перед выполнением технического обслуживания отключите Изделие от сети.

 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:** самостоятельно разбирать и проводить ремонт Изделия кроме тех случаев, которые описаны в данном руководстве. Остальные работы выполняются только в сервисном центре.

3.3 Ежедневное обслуживание

Ежедневное техническое обслуживание предусматривает контрольно-осмотровые операции и мероприятия по очистке рабочих органов Изделия. Ежедневное обслуживание должно выполняться в объёме и порядке, представленном в таблице 2.

Таблица 2

Порядок проведения	Действия	Пункты
1	Визуальный осмотр	3.3.1
2	Очистка канала подачи материала	3.3.2
3	Очистка подогреваемой платформы	3.3.3
4	Очистка рабочей камеры	3.3.4

3.3.1 Визуальный осмотр

Визуально осмотрите Изделие.

Не должно быть:

- сколов и трещин на стекле – поверхности 3D-печати;
- следов подтёков охлаждающей жидкости;
- разомкнутых соединений проводов и трубок;
- повреждений платформы и направляющих систем перемещения.

При включённом Изделии должны работать:

- вентилятор нагревателя камеры;
- освещение рабочей камеры;
- вентилятор охлаждения.

Проверьте уровень охлаждающей жидкости (рисунок 2). При необходимости долейте охлаждающую жидкость согласно инструкции в п. 3.4.1.

3.3.2 Очистка канала подачи материала

Основной причиной засорения канала подачи материала является застоявшийся сгоревший материал внутри экструдера. Это происходит, когда экструдеры длительное время находятся в нагретом состоянии, но не используются. Во избежание такой ситуации рекомендуется выключать нагрев, когда Изделие не используется.



Совет: перед очисткой сопла рекомендуем опустить рабочую платформу, чтобы избежать повреждений рабочей платформы и обеспечить удобство доступа к экструдеру.

1) Очистка канала сопла

При засорении сопла можно осторожно прочистить его в нагретом состоянии, прилагаяемыми в комплекте ЗИП иглами и пинцетом. Необходимо делать это аккуратно, чтобы не повредить сопло:

- опустите рабочую платформу;
- нагрейте экструдер до рабочей температуры последнего используемого материала;
- осторожно вставьте иглу в отверстие сопла;
- возвратно-поступательным движением удалите частицы загрязнения (рисунок 23).

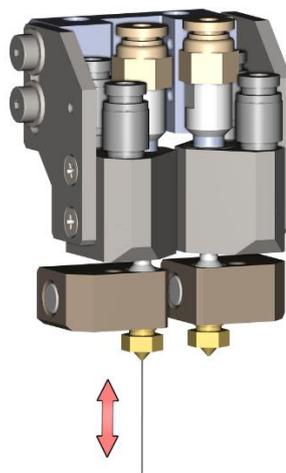


Рисунок 23 – Очистка сопла с помощью иглы

2) Очистка канала экструдера:

- нагрейте экструдер до рабочей температуры материала использованного в последний раз;
- аккуратно вставьте шомпол (1) сверху и возвратно-поступательным движением направляйте остатки материала в отверстие сопла;
- с помощью пинцета (2) удалите остатки материала из сопла (рисунок 24).

Для удаления материала из канала подачи материала допускается снять сопло и с помощью шомпола выдавить остатки материала.

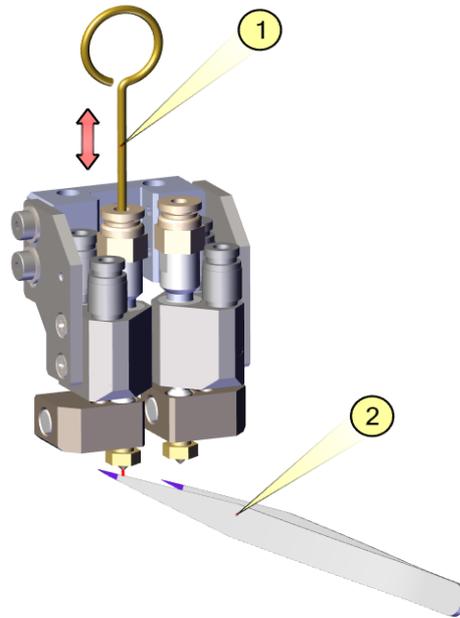


Рисунок 24 – Очистка сопла с помощью шомпола

3) Внешняя очистка сопел

С помощью щеток очистите сопло снаружи (рисунок 25). В комплекте ЗИП предусмотрены щётки с различной жёсткостью.

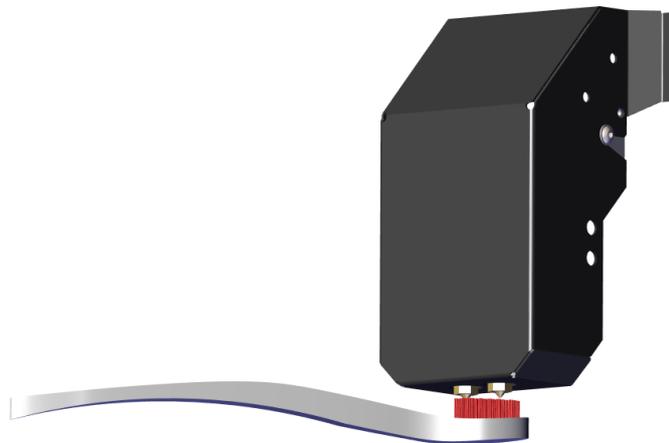


Рисунок 25 – Очистка сопел щетками

3.3.3 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.

Очистку рабочей стеклянной платформы производите аккуратно, чтобы не повредить поверхность платформы. При необходимости допускается снятие стекла (см. п. 2.4.4) для облегчения процесса очистки. С помощью шпателя удалите крупные загрязнения с платформы. Затем с помощью салфеток из комплекта ЗИП и спиртового раствора протрите поверхность.

3.3.4 Очистка рабочей камеры

Производить очистку рекомендуется с помощью сухой салфетки из ЗИП или кисти.

- 1) Снимите блок очистки с его посадочного места (см. п. 2.3.8).
- 2) Удалите пластик из блока очистки.
- 3) Очистите латунную щётку блока очистки.
- 4) Удалите со стен и нижней части рабочей камеры пыль и остатки материала.
- 5) Зафиксируйте блок очистки на его посадочном месте.

3.4 Плановое обслуживание

Плановое обслуживание необходимо производить для профилактики поломок узлов Изделия. Регулярное плановое обслуживание помогает обеспечивать работоспособность Изделия. Плановое обслуживание включает в себя все операции ежедневного обслуживания.

Результаты прохождения планового обслуживания заносятся в паспорт Изделия в соответствующую форму. Плановое обслуживание должно выполняться в объёме и порядке, описанном в таблице 3, с периодичностью раз в месяц. По окончании обслуживания необходимо произвести проверку работоспособности системы (см. подраздел 3.5).

Таблица 3

Порядок проведения	Действия	Пункты
1	Ежедневное обслуживание	3.3.1–3.3.4
2	Обслуживание системы водяного охлаждения	3.4.1
3	Обслуживание системы подачи материала	3.4.2
4	Очистка сервисного пространства	3.4.3
5	Обслуживание нагревателя рабочей камеры	3.4.4
6	Очистка воздушных фильтров	3.4.5
7	Натяжка ремней	3.4.6
8	Смазка направляющих	3.4.7

3.4.1 Обслуживание системы водяного охлаждения



Совет: не забывайте следить за уровнем жидкости через специальное окошко на сервисной крышке Изделия (*рисунок 2*). Если уровень жидкости до нижней кромки составляет 1 см и менее, заправляйте помпу.

Заправка системы водяного охлаждения

Для заправки системы водяного охлаждения потребуется охлаждающая жидкость и бутылка для заправки помпы. В комплекте ЗИП предусмотрены бутылка с трубкой для заправки и бутылка с охлаждающей жидкостью (500 мл).

- 1) Перелейте жидкость в бутылку для заправки и накрутите трубку.
- 2) Снимите сервисную крышку Изделия.
- 3) Из заправочного отверстия помпы выкрутите пробку.
- 4) Установите в отверстие трубку заправочной бутылки и с помощью нажатия на бутылку заправьте резервуар помпы, как показано на *рисунке 26*.

Максимальный уровень воды в помпе составляет 1 см до верхней кромки.

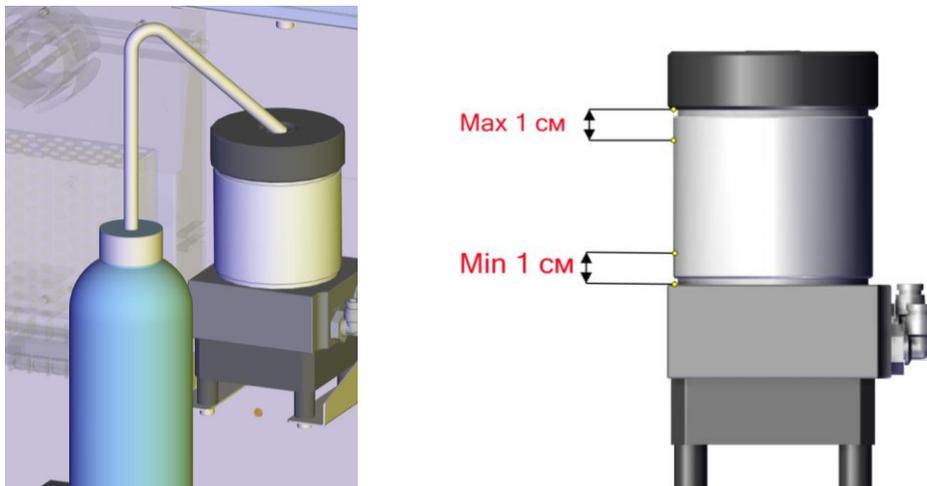


Рисунок 26 – Заправка помпы

3.4.2 Обслуживание системы подачи материала

Очистка механизмов подачи материала

Для очистки механизмов подачи материала (рисунок 27) выполните приведённую ниже последовательность действий.

- 1) Снимите сервисную крышку Изделия.
- 2) Ослабьте прижимной винт Механизма подачи и освободите прижимную лапку механизма.
- 3) Удалите щёткой пластиковую стружку с роликов и из свободного пространства вокруг них.
- 4) Закройте прижимную лапку механизма и затяните винт.

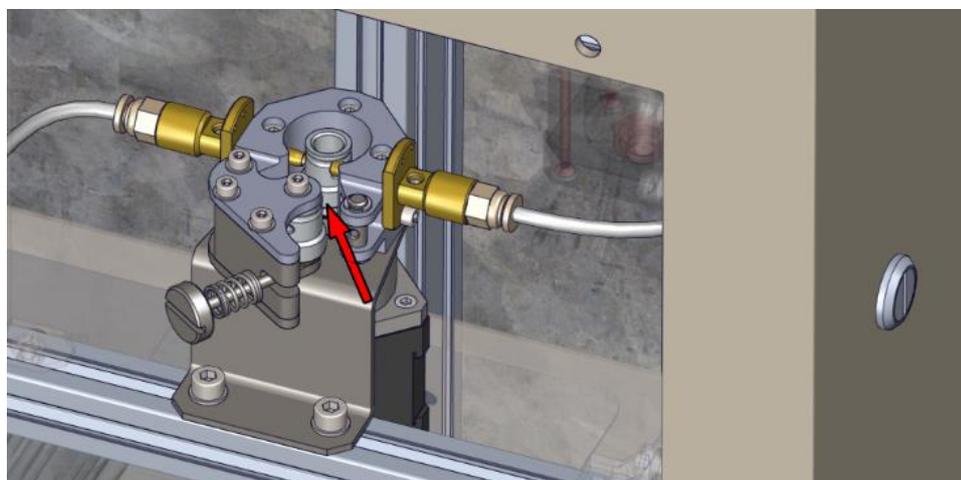


Рисунок 27 – Очистка механизма подачи

3.4.3 Очистка сервисного пространства

Производить очистку рекомендуется с помощью сжатого воздуха или кисти.

Снимите сервисную крышку. С помощью струи воздуха или кисти удалите пыль с электроники и других частей Изделия.

! **ВНИМАНИЕ!** Будьте крайне осторожны и аккуратны, чтобы случайно не повредить электрокомпоненты, провода, соединения и элементы платы управления.

3.4.4 Обслуживание нагревателя рабочей камеры

Очистка кожуха нагревателя

Для очистки нагревателя выполните приведённую ниже последовательность действий. (рисунок 28):

- 1) Открутить два винта, фиксирующих крышку нагревателя (1).
- 2) Аккуратно отклонить крышку, не вытягивая провода нагревателя (2).
- 3) Удалить пыль и загрязнения из кожуха нагревателя при помощи пылесоса или источника сжатого воздуха (3).
- 4) Закрыть крышку и закрутить винты.

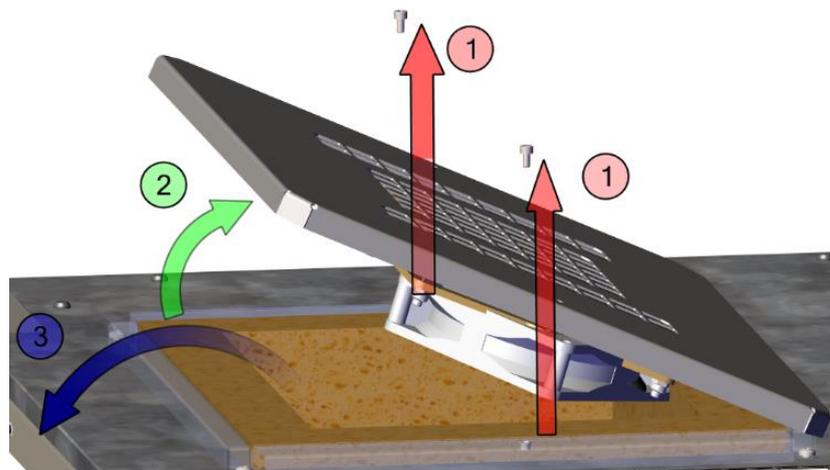


Рисунок 28 – Очистка кожуха нагревателя

3.4.5 Очистка воздушных фильтров

При продолжительной работе Изделия (при условии использования автономного режима очистки воздуха см. п. 2.3.2) может возникнуть потребность очистки воздушных фильтров узла вентиляции.

- 1) Снимите решетку узла вентиляции (2 на рисунке 11) Изделия.
- 2) Аккуратно извлеките фильтры (3 и 5 на рисунке 11).
- 3) Продуйте фильтры сжатым воздухом.
- 4) Установите фильтр обратно и закрепите решетку вентиляции.

При необходимости замените фильтры:

- Нера-фильтр Filtero FTH 01 W (поз. 3 на рисунке 11);
- фильтр угольный универсальный (поз. 5 на рисунке 11).

3.4.6 Натяжка ремней

Чтобы избежать провисания ремней, необходимо периодически проверять их натяжение. Для натяжения ремней освободите планку, слегка ослабив винты (рисунок 29), и подтяните ремень. После натяжения зафиксируйте планку винтами.

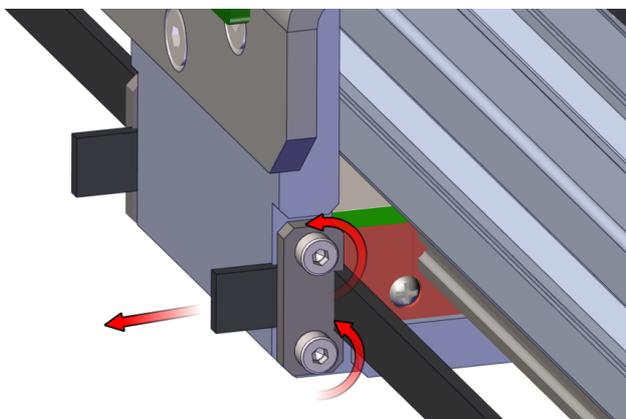


Рисунок 29 – Натяжение ремней

3.4.7 Смазка направляющих

Смазку линейных направляющих и винта ШВП, располагающихся в рабочей камере, производить по рабочим поверхностям. В качестве смазки применять Литол 24 (ГОСТ 21150-2017). Нанесение смазки производить в приведённой ниже последовательности.

- 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 I – V.
- 6) Удалите излишки смазки.

3.5 Проверка работоспособности системы

После проведения технического обслуживания необходимо производить проверку работоспособности Изделия.

3.5.1 Проверка работоспособности механизма подачи

Для проверки работоспособности необходимо провести визуальный осмотр Изделия и выполнить загрузку материала (см. п. 2.3.6) через первый и второй механизмы подачи. Если загрузка произведена в штатном режиме, то проверку работоспособности можно считать успешной.

При возникновении неполадок снимите сервисную крышку и удостоверьтесь, что в сервисном пространстве отсутствуют лишние элементы, прижимной винт механизма подачи на месте. Затем проверьте траекторию движения нити материала. Ослабьте винт механизма подачи, освободите лапку. Убедитесь, что нить прошла из входного отверстия через канавку ролика и попала в выходное отверстие (рисунок 30). Если нет – устраните неисправность вручную. Проверьте второй механизм подачи и при необходимости повторите вышеописанные действия.

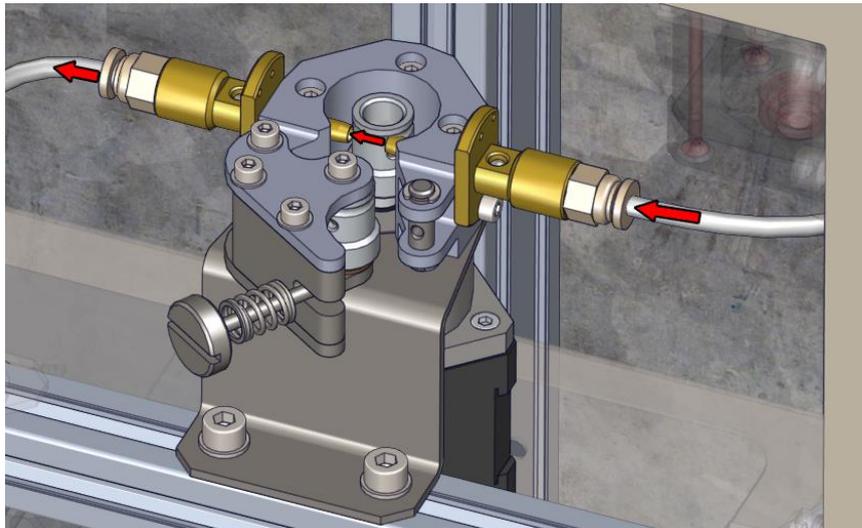


Рисунок 30 – Направление материала в механизме подачи

! **ВНИМАНИЕ!** При невозможности устранения неисправности следует обратиться в сервисный центр.

3.5.2 Проверка работоспособности экструдера

Снимите защитный кожух экструдера (см. п. 2.3.4). Проверьте целостность фторопластовых трубок и их крепление в фитингах. Убедитесь в наличии материала и охлаждающей жидкости в трубках. Проверьте соединения разъёмов. Закрепите кожух.

Произведите нагрев экструдеров до рабочей температуры загруженного материала (см. п. 2.3.1).

Если нагрев произведён в штатном режиме и пластик продавливается через сопло, то проверку работоспособности можно считать успешной.

3.5.3 Проверка перемещения

Выполните операцию автоматической калибровки платформы как описывается в п. 2.4.2.

Если автоматическая калибровка произведена в штатном режиме, то проверку работоспособности можно считать успешной.



4 Утилизация

4.1 Общие указания

Утилизация производится в порядке, установленном Законами РФ:

- № 96-ФЗ "Об охране атмосферного воздуха" (в редакции от 28.12.2017);
- № 89-ФЗ "Об отходах производства и потребления" (в редакции от 01.01.2018);
- № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (в редакции от 01.01.2018);
- другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.

