

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 3D-принтеры Formlabs



1. Наименование и артикул изделий

Наименование	Артикул
3D-принтер Formlabs Form 3	Form 3
3D-принтер Formlabs Form 3B	Form 3B
3D-принтер Formlabs Form 3L	Form 3L

2. Комплект поставки:

- 3D-принтер FORMLABS Form 3 / Form 3B / Form 3L – 1 шт.;
- резервуар для фотополимера с перемешивателем — 1 шт.;
- платформа для печати — 1 шт.;
- кабель питания – 1 шт.;
- USB кабель для подключения к ПК — 1 шт.;
- пластина для выравнивания 3D-принтера — 1 шт.;
- подставка под контейнеры для промывки моделей изопропиловым спиртом — 1 шт.;
- контейнеры под изопропиловый спирт для промывки моделей— 2 шт.;
- сетка для контейнеров с изопропиловым спиртом — 1 шт.;
- помпа ручная, для слива спирта из контейнеров — 1 шт.;
- поднос для пост-обработки — 1 шт.;
- пинцет — 1 шт.;
- шпатель для удаления модели с платформы — 1 шт.;
- крепление платформы для печати, для удобного снятия моделей — 1 шт.;
- кусачки для удаления поддержек — 1 шт.;
- резиновые перчатки — 1 уп.

3. Информация о назначении продукции

3D-принтер — это устройство для создания физического объекта по цифровой компьютерной модели. Процесс создания физического объекта обычно послойный. 3D-принтеры используются как для прототипирования, так и для серийного производства изделий.

Построение модели производится послойно по технологии слабосильной стереолитографии (Low Force Stereolithography – LFS). Печать методом LFS подразумевает использование фотополимеров — веществ, изменяющих свои свойства под воздействием света, преимущественно видимого спектра на границе с УФ. Типы используемых фотополимеров Formlabs: стандартные (Clear, Grey, White, Black, Draft), стоматологические (Dental SG, Dental LT Clear, Dental Model), ювелирные (Castable, Castable Wax), инженерные (Grey Pro, Rigid, Durable, Tough 1500, Tough 2000, Flexible, High Temp, Elastomeric). Кроме физических свойств полимеров, необходимо учитывать их токсичность, не все фотополимеры обладают биосовместимостью.

Для работы 3D-принтеров применяется программное обеспечение PreForm. Поддерживаются форматы файлов: OBJ, STL.

Внимание! Лазерная аппаратура класса 1. Луч лазера опасен для зрения, поэтому необходимо избегать прямого контакта с ним. В устройствах предусмотрена система блокировки, автоматически отключающая лазер при открытии крышки. В случае

нарушения целостности системы или ее выхода из строя существует опасность воздействия лазерного излучения класса 3В.

Внимание! Полимеры могут вызывать зуд или аллергические реакции на коже. При работе с жидкими полимерами и поверхностями с полимерным покрытием надевайте перчатки. Хорошо мойте кожу с мылом. Категорически запрещено проглатывать полимеры в жидкой или твердой форме. При проглатывании немедленно обратитесь в токсикологический центр или к врачу.

Внимание! Острые и металлические инструменты могут повредить пленку в резервуаре для полимеров, что скажется на качестве печати. Не применяйте острые или металлические инструменты в резервуаре для полимеров. Для очистки внутренней части резервуара для полимеров используйте только специальный инструмент.

4. Характеристики и параметры продукции

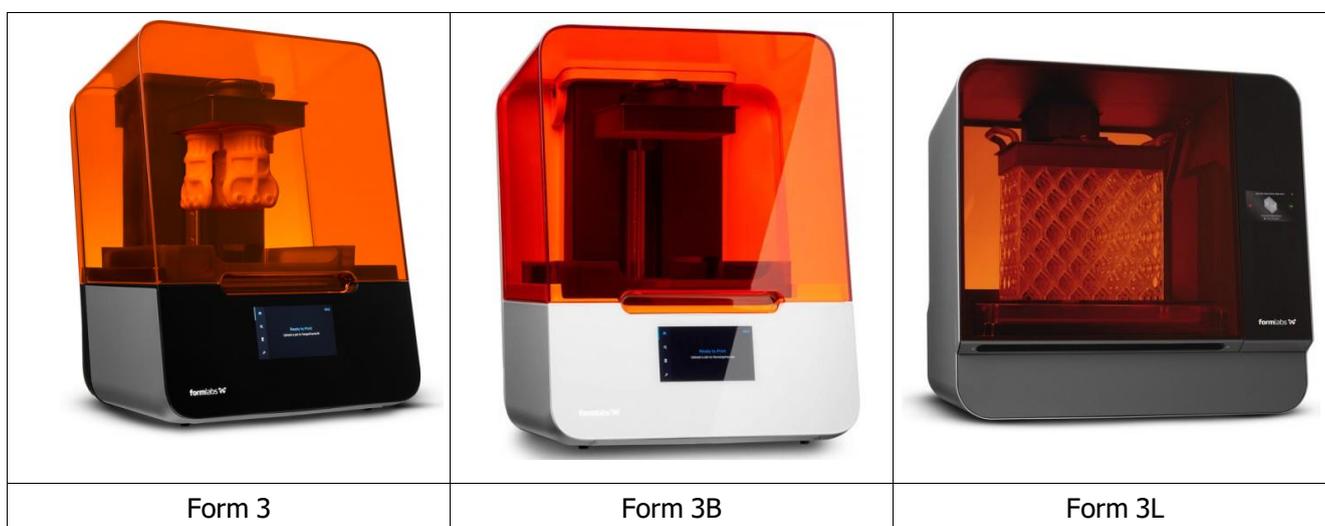


Рис. 1. Внешний вид изделий

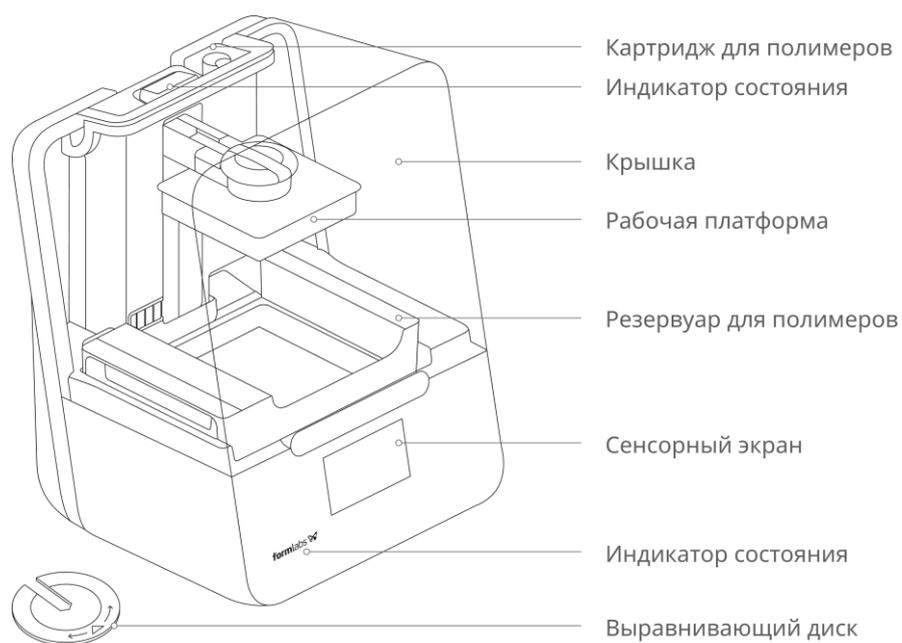


Рис. 2. Структура изделий

Технические характеристики 3D-принтеров

Параметр	Form 3	Form 3B	Form 3L
Тип	LFS	LFS, SLA	LFS
Рабочая область, мм	145x145x185	145x145x185	335x200x300
Мощность лазера, мВт	1x250	1x250	2x250
Габаритные размеры, мм	405x375x530	405x375x530	775x520x735
Вес, кг	17	17.5	48
Толщина слоя, мкм	25		
Материал печати	Фотополимерная смола		
Диаметр пятна лазера, мкм	85		
Длина волны лазера, нм	405		
Дисплей	Сенсорный 5.5" 1280 × 720		
Интерфейс	Ethernet, USB 2.0, Wi-Fi		
Программное обеспечение	PreForm		
Операционная система	Mac OSX, Windows 7/8/10		
Поддерживаемые форматы файлов	STL, OBJ, FORM		
Материал корпуса	Сталь, пластик		
Электропитание	100–240 В переменного тока, 7.5 А 50/60 Гц, 650 Вт		

5. Устойчивость к воздействию внешних факторов

Охлаждение	Естественное или принудительное	
Рабочая среда	Окружающая среда	Избегать запыленности, масляного тумана и агрессивных газов
	Температура воздуха	+18°C +28°C
	Влажность	20% - 60%
	Вибрация	<5.9 м/с ²
Температура хранения	-20°C~85°C	

6. Правила и условия безопасной эксплуатации

Перед подключением и эксплуатацией изделия ознакомьтесь с руководством и соблюдайте требования безопасности.

Изделие может представлять опасность при его использовании не по назначению. Оператор несет ответственность за правильную установку, эксплуатацию и техническое обслуживание изделия.

При повреждении электропроводки изделия существует опасность поражения электрическим током. При замене поврежденной проводки изделие должно быть полностью отключено от электрической сети. Перед уборкой, техническим обслуживанием и ремонтом должны быть приняты меры для предотвращения случайного включения изделия.

Очищайте оптические поверхности, включая оптическое стекло и нижнюю часть резервуара для полимеров, безворсовыми салфетками PЕС*PAD. Для протирания моделей

и очистки жидких полимеров после завершения печати каждой модели рекомендуется использовать изопропиловый спирт (концентрацией не менее 90 %).

Используйте одноразовые перчатки с защитой от химических веществ (например, нитриловые или неопреновые) при работе с полимерами и поверхностями с полимерным покрытием.

Надевайте защитные очки при работе с жидкими полимерами, извлечении напечатанных моделей и удалении поддерживающих структур.

Очищайте крышку и наружные части корпуса неабразивной тканью из микрофибры, смоченной в мыльной воде или бытовом моющем средстве, например, средстве для мытья стекол.

7. Приемка изделия

Для извлечения изделия из упаковки необходимо выполнить следующие действия:

1. Откройте коробку в верхней части. Если коробка открывается сбоку, сложите боковую часть.
2. Поднимите принтер в лотке для переноски из коробки за предусмотренные ручки.
3. Извлеките принтер из лотка для переноски и установите его на подготовленное рабочее место.
4. Удалите оставшуюся упаковку с наружной стороны принтера.
5. Откройте крышку принтера.
6. Прочтите информацию, нанесенную на наклейке, обернутой вокруг корпуса лазерного модуля (LPU), и удалите ее.
7. Найдите защелку с левой стороны корпуса LPU.
8. Вручную поверните винт с рифленой головкой против часовой стрелки. Ослабьте и извлеките два винта с рифлеными головками и защелку.
9. Сохраните защелку и винты вместе с оригинальной упаковкой принтера для возможной транспортировки в будущем.

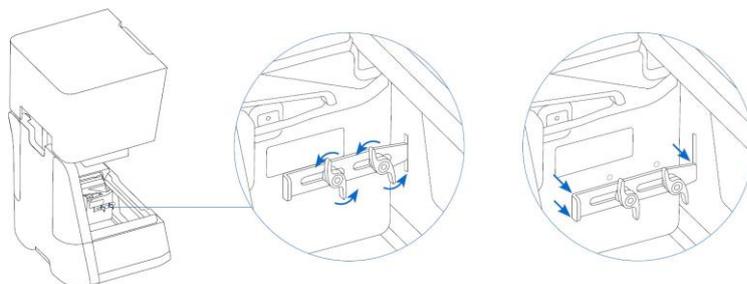


Рис. 3. Процесс извлечения защелки и винтов

После извлечения изделия из упаковки необходимо:

- проверить соответствие данных паспортной таблички изделия паспорту и накладной;
- проверить оборудование на отсутствие повреждений во время транспортировки и погрузки/разгрузки. В случае несоответствия технических характеристик или выявления дефектов составляется акт соответствия.

8. Монтаж и эксплуатация

Работы по монтажу и подготовке оборудования должны выполняться только квалифицированными специалистами, прошедшими инструктаж по технике безопасности и изучившими настоящее руководство, Правила устройства электроустановок, Правила технической эксплуатации электроустановок, типовые инструкции по охране труда при эксплуатации электроустановок.

После извлечения изделия из упаковки подсоедините кабель питания и Ethernet.

Принтер должен быть установлен на ровной поверхности, чтобы полимер не выливался из резервуара во время печати. Для обеспечения оптимальной точности печати все четыре ножки должны опираться на твердую поверхность.

Прежде, чем приступать к печати, необходимо обеспечить установку принтера строго по уровню. При появлении соответствующего сообщения воспользуйтесь выравнивающим диском, чтобы поднять или опустить ножку принтера.

Чтобы установить принтер по уровню:

1. Подключите принтер к источнику питания. Если на сенсорном экране появятся сообщения о необходимости регулировки принтера, воспользуйтесь выравнивающим диском.

2. Следуйте инструкциям на экране, чтобы отрегулировать ножки принтера.

3. Установите выравнивающий диск в соответствующем углу. Закрепите защелки выравнивающего диска на ножке.

4. Поверните инструмент по часовой стрелке для поднятия и против часовой стрелки для опускания принтера. Принтер поставляется с полностью вкрученными ножками. Увеличить высоту ножки можно только в процессе первоначальной настройки принтера.

5. Регулируйте высоту ножки, пока на сенсорном экране не появится сообщение о том, что принтер установлен по уровню.

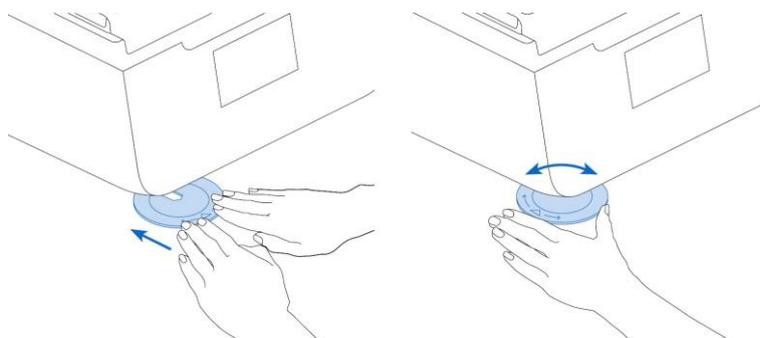


Рис. 4. Процесс установки принтера по уровню

Чтобы установить резервуар для полимеров:

1. Откройте крышку принтера.
2. Снимите крышку корпуса резервуара.
3. Снимите упаковочные материалы с резервуара.
4. Приподнимите резервуар для полимеров, придерживая его руками с обеих сторон.
5. Совместите боковые стенки резервуара для полимеров с левой и правой направляющими.
6. Нажмите на боковые ручки по направлению к задней стенке принтера и вниз, чтобы зафиксировать боковые стенки на направляющих. Надежная фиксация

резервуара для полимеров сопровождается щелчком. Датчик обнаруживает резервуар для полимеров, и включается соответствующий индикатор состояния. Внимание! Соблюдайте осторожность, чтобы не загрязнить нижнюю часть резервуара для полимеров отпечатками пальцев или жидким полимером.

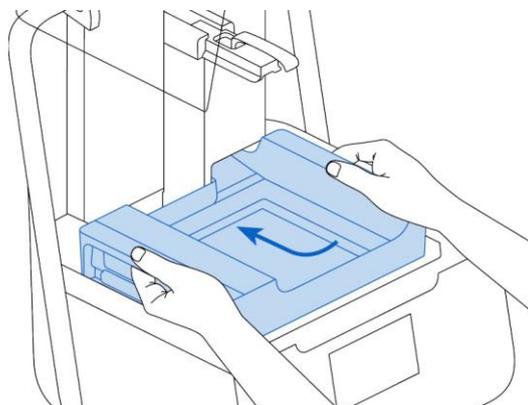


Рис. 5. Установка резервуара

Чтобы вставить смеситель:

1. Поверните смеситель изогнутыми лопастями вверх к корпусу смесителя.
2. Вставьте смеситель в пазы и переместите его влево, в корпус смесителя. Изогнутые лопасти с обеих сторон зафиксируются, при этом будет слышен щелчок.

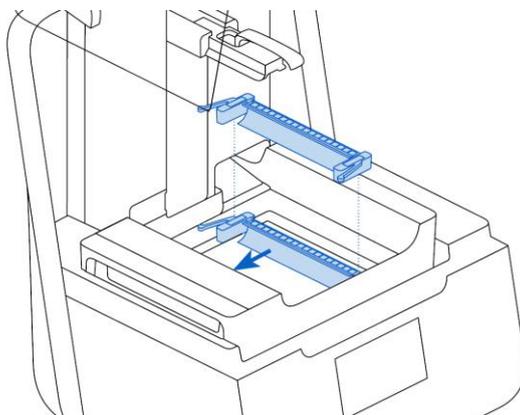


Рис. 6. Установка смесителя

Чтобы вставить рабочую платформу:

1. Поднимите фиксатор платформы.
2. Совместите рабочую платформу с кареткой платформы.
3. Насадите рабочую платформу на каретку. Датчик обнаруживает рабочую платформу, и включается соответствующий индикатор состояния.
4. Опустите фиксатор, чтобы закрепить рабочую платформу.

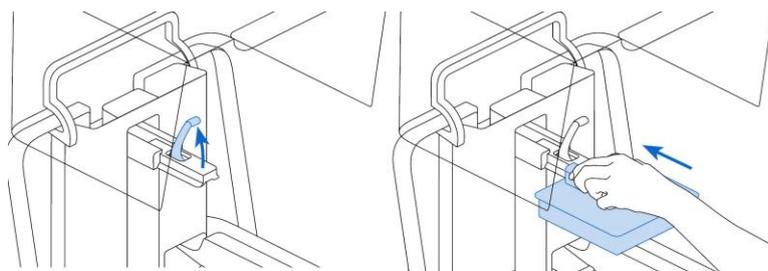


Рис. 7. Установка рабочей платформы

Вставка картриджа для полимеров

1. Закройте крышку принтера.
2. Встряхивайте картридж перед каждой печатью, тщательно перемешивая полимер. Хорошо встряхивайте неиспользуемые картриджи для полимеров примерно каждые две недели, чтобы перемешивать компоненты и гарантировать оптимальное качество печати.
3. Демонтируйте оранжевую крышку защитного клапана в нижней части картриджа. Рекомендуем сохранить эту крышку, чтобы использовать ее для защиты картриджа при хранении.

Внимание! Не удаляйте резиновый клапан в нижней части картриджа, потому что он отвечает за подачу полимера. При удалении резинового клапана полимер будет подаваться непрерывно, что приведет к значительным повреждениям механизма. Такие повреждения не покрываются гарантией.

4. Совместите картридж с отверстием в задней части принтера.
5. Надавите на ручку картриджа, чтобы верхняя его часть оказалась на одном уровне с принтером. Датчик обнаруживает картридж для полимеров, и включается соответствующий индикатор состояния.
6. Нажмите на выпускную крышку, чтобы обеспечить надлежащее заполнение резервуара для полимеров.

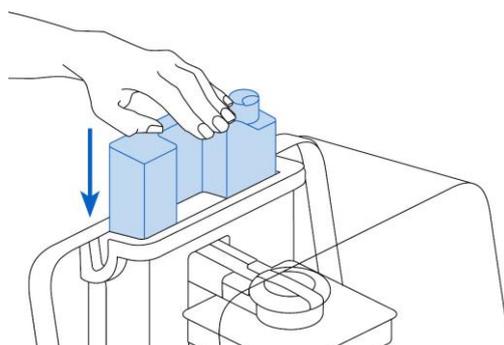


Рис. 8. Вставка картриджа для полимеров

Подключение принтера

Подключитесь к принтеру, чтобы загрузить модели и управлять с помощью Wi-Fi, USB и Ethernet. Принтер можно напрямую подсоединить к компьютеру, используя USB-кабель. Для дистанционной загрузки и контроля в принтере предусмотрены как проводные (Ethernet), так и беспроводные (Wi-Fi) соединения. Подключите ПО для подготовки

моделей PreForm к той же локальной сети (LAN), что и принтер, чтобы отправить задание на печать.

В операционной системе Windows после установки PreForm нужно убедиться в том, что модуль Bonjour установлен правильно. Bonjour — это программа стороннего производителя, необходимая для подключения через Wi-Fi или Ethernet. Если принтер подключен к локальной сети, это не препятствует работе с подключением по USB.

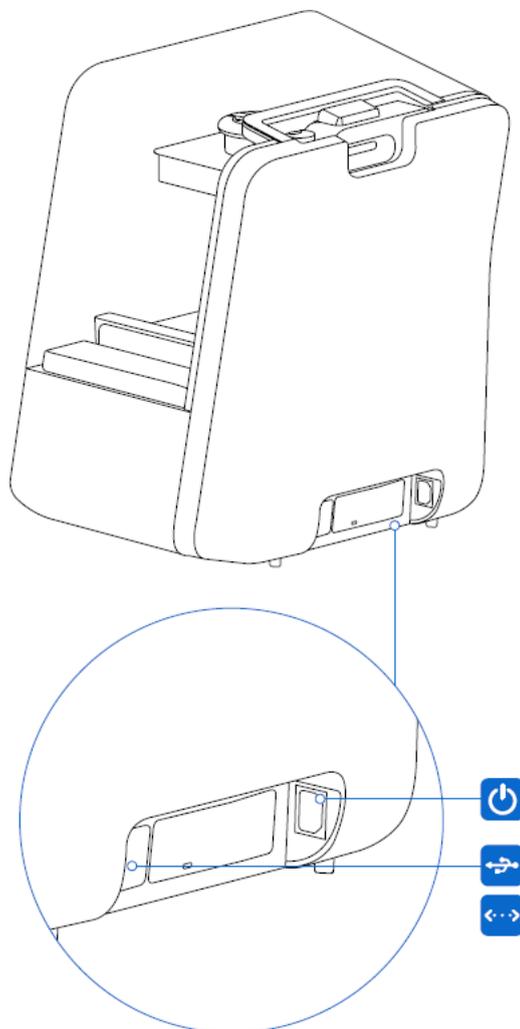


Рис. 9. Подключение принтера

По окончании монтажа необходимо проверить:

- правильность подключения выводов оборудования к электросети;
- исправность и надежность крепежных и контактных соединений;
- надежность заземления;
- соответствие напряжения и частоты сети указанным на маркировке изделия.

9. Печать

Откройте веб-страницу PreForm, чтобы загрузить последнюю версию этой программы: formlabs.com/tools/preform. В меню программы есть руководство, позволяющее научиться работе в PreForm. Подсоедините кабель питания. Принтер автоматически выполнит процесс инициации.

Подсоедините кабель питания. Принтер автоматически выполнит процесс инициации. Перед выполнением каждого задания на печать принтер выполняет такие проверки.

- принадлежности: датчики проверяют правильность установки резервуара для полимеров, рабочей платформы и картриджа для полимеров;
- температура: рабочая камера и полимер нагреваются до температуры около 35 °С;
- вентилятор сначала подает воздух на нагреватель, где он нагревается, а затем поступает в резервуар для полимеров, повышая температуру полимера;
- полимеры: полимер поступает из картриджа в резервуар, когда под воздействием специального рычага дозирования на картридже открывается клапан. Принтер регулирует количество полимера в резервуаре с помощью датчика LevelSense, который расположен за резервуаром для полимеров. Принтер начинает подавать полимер в резервуар при запуске и поддерживает в нем нужный уровень полимера во время печати. Печать начинается автоматически, когда датчик LevelSense фиксирует нужное количество полимера в резервуаре.

Чтобы начать печать, выберите задание на сенсорном экране и следуйте дальнейшим указаниям. Чтобы остановить текущую печать, нажмите кнопку «Приостановить», а затем — «Отменить печать».

Используйте комплекты Form Wash или Finish Kit, чтобы смыть остатки жидкого полимера с поверхности напечатанной модели. После промывки подождите не менее 30 минут. За это время изопропиловый спирт должен полностью испариться.

Внимание! Изопропиловый спирт — легковоспламеняющееся вещество. Храните его в закрытой емкости в недоступном для детей месте.

Используйте решение Form Cure, чтобы подвергнуть напечатанные модели воздействию света и тепла для стабилизации и обеспечения нужных характеристик.

Удалите поддерживающие структуры, а затем примените шлифовку, грунтовку или покраску для улучшения внешнего вида или воспользуйтесь другим оборудованием для создания форм для литья из напечатанных деталей.

10. Управление принтером

Онлайн-панель Dashboard (formlabs.com/dashboard) позволяет отдельным пользователям и их группам дистанционно следить за работой принтеров, контролировать использование материалов и работать с прошлыми и будущими покупками в Formlabs. Зарегистрируйте принтер в онлайн-панели Dashboard с помощью сенсорного экрана принтера. После регистрации в Dashboard и установки на принтере функции входа в Dashboard изделие начнет отправлять данные в Dashboard при подключении к Интернету через Wi-Fi или Ethernet.

При замене типов полимеров необходимо заменять как резервуар, так и картридж. Извлеките картридж, прежде чем извлекать резервуар, потому что из клапана картриджа в принтер может капать полимер.

11. Периодический осмотр и техническое обслуживание

Осмотр клапана подачи (выполняется между печатью моделей)

Клапан подачи полимера находится в нижней части картриджа. Гибкое уплотнение регулирует подачу полимера. Полимер поступает из отверстия в центре клапана подачи, когда он открывается под воздействием специального рычага дозирования на

картридже. При установке нового картриджа для полимеров необходимо осмотреть клапан подачи на предмет полимеризованного налета или повреждений.

Защита идентификационных чипов на резервуаре и картридже для полимеров (выполняется ежемесячно)

Идентификационные чипы на резервуарах и картриджах для полимеров обнаруживают, отслеживают и сопоставляют тип полимера в резервуаре с необходимым картриджем. Идентификационные чипы расположены в нижней части рамы каждого резервуара и в нижней части картриджа возле клапана подачи.

Защитите идентификационные чипы, каретку резервуара, подпружиненные пальцы резервуара и подпружиненные пальцы картриджа от загрязнения полимером и повреждений. Отвержденные полимеры и загрязнение затрудняют идентификацию картриджа и резервуара для полимеров во время их установки или эксплуатации. Не допускайте попадания жидкого полимера на идентификационные чипы картриджа и резервуара для полимеров, каретку резервуара и подпружиненные пальцы резервуара.

Очистка идентификационных чипов и подпружиненных пальцев (выполняется ежемесячно)

Чтобы очистить идентификационный чип или подпружиненные пальцы от полимеров:

1. Нанесите небольшое количество чистого изопропилового спирта на наконечник ватной палочки.

2. Потрите наконечником ватной палочки серебряные подкладки на идентификационном чипе или на подпружиненных пальцах и вокруг них. Отвержденный полимер и загрязнения должны раствориться.

Внимание! Не сгибайте подпружиненные пальцы во время очистки. Прежде, чем продолжать печать, убедитесь, что изопропиловый спирт на идентификационном чипе полностью высох.

Осмотр крышки

Осмотрите крышку на предмет остатков полимера, трещин и других повреждений. Очистите крышку неабразивной тканью из микрофибры, смоченной в мыльной воде или бытовом моющем средстве, например средстве для мытья стекол. Если в крышке есть трещина, через которую проходит свет, замените крышку.

Осмотр дисплея

Осмотрите дисплей на предмет остатков полимера. Очистите дисплей неабразивной тканью из микрофибры, смоченной в бытовом моющем средстве, например средстве для мытья стекол.

Осмотр каплесборника

Внимание! Отсоедините кабель питания. Подвижные части и ходовые винты представляют опасность раздавливания и запутывания.

Извлеките платформу, резервуар и картридж для полимеров, чтобы получить доступ к каплесборнику, который находится под желобом резервуара или под дозатором картриджа. Осмотрите каплесборник. Очистите остатки полимеров или загрязнения с помощью изопропилового спирта и бумажных полотенец.

Осмотр корпуса

Осмотрите заднюю, переднюю и боковые части корпуса на предмет остатков полимера и других повреждений. Очистите остатки полимеров или загрязнения с помощью мыльной воды и бумажных полотенец.

Осмотр и смазка осей X и Z

Внимание! Отсоедините кабель питания. Подвижные части и ходовые винты представляют опасность раздавливания и запутывания.

Для работы с ходовым винтом и смазкой наденьте чистые перчатки.

Чтобы осмотреть ось X:

1. Вручную поверните ходовой винт оси X.
2. При перемещении корпуса лазерного модуля вправо и влево внимательно прислушивайтесь к шумам, а также осматривайте и ощупывайте области, в которых каретка издает шум, застревает или двигается менее плавно.
3. Осмотрите ось X и убедитесь в отсутствии мелкого мусора и посторонних предметов, препятствующих движению ходового винта или перемещению каретки.
4. Осмотрите ось X и убедитесь, что резьба полностью смазана.

Чтобы осмотреть ось Z:

1. Вручную поверните ходовой винт оси Z.
2. При перемещении каретки платформы вверх и вниз внимательно прислушивайтесь к шумам, а также осматривайте и ощупывайте области, в которых каретка издает шум, застревает или двигается менее плавно.
3. Осмотрите ось Z и убедитесь в отсутствии мелкого мусора и посторонних предметов, препятствующих движению ходового винта или перемещению каретки.
4. Осмотрите ось Z и убедитесь, что резьба полностью смазана.
5. Если винт не смазан либо движение по оси X или Z сопровождается прерывистым шумом, смажьте ходовой винт.

Чтобы смазать ходовой винт оси X или Z:

1. Извлеките платформу и резервуар для полимеров.
2. Накройте чистым мелковолоконистым бумажным полотенцем каретку резервуара и корпус LPU.
3. Удалите бумажным полотенцем старую и грязную смазку с ходового винта.
4. Равномерно нанесите тонкий слой смазки на литиевой основе на резьбу ходового винта. Наносите смазку на ходовой винт непосредственно из емкости или рукой в перчатке.
5. Поверните ходовой винт вручную.
 - a. Ось Z: при перемещении каретки платформы вверх и вниз внимательно прислушивайтесь к шумам, а также осматривайте и ощупывайте области, в которых каретка издает шум, застревает или двигается менее плавно.
 - b. Ось X: при перемещении корпуса LPU вправо и влево внимательно прислушивайтесь к шумам, а также осматривайте и ощупывайте области, в которых каретка издает шум, застревает или двигается менее плавно.
6. Удалите лишнюю смазку с ходового винта тканью из микрофибры или мелковолоконистым бумажным полотенцем.
7. Подсоедините кабель питания.

Плановое техническое обслуживание

Задача	Периодичность
Обновление прошивки	Когда программа PreForm обнаруживает новую версию прошивки
Замена резервуара для полимеров	Когда износ или пленка начинают сказываться на качестве печати
Замена картриджа для полимеров	После выработки ресурса картриджа (подачи 1л полимера)
Фильтрация полимеров	Когда в резервуаре невооруженным глазом заметны частицы

Техническое обслуживание резервуара для полимеров

Внимание! Если угол наклона резервуара для полимеров превысит 5–10°, из него может пролиться полимер. Держите резервуар для полимеров ровно двумя руками. Чтобы осмотреть и очистить нижнюю часть резервуара для полимеров, опорожните его. Старайтесь не проливать полимер из резервуара. Острые и металлические инструменты могут повредить двухслойную пленку в резервуаре для полимеров, что скажется на качестве печати. Не применяйте острые или металлические инструменты в резервуаре для полимеров. Для очистки внутренней части резервуара для полимеров используйте только специальный инструмент.

Чтобы осмотреть внутреннюю часть резервуара для полимеров:

1. Воспользуйтесь инструментом для очистки резервуара, чтобы осмотреть полимер и пленку.
2. Проверьте наличие проблем, которые могут привести к дефектам печати или чрезмерному износу, из-за которого нужно заменять резервуар:
 - отвержденный полимер на пленке;
 - осколки или брак в полимере;
 - проколы, порезы или борозды в пленке.
3. Убедитесь, что смеситель и поплавки правильно установлены в корпусе резервуара.
4. Следуйте инструкции по очистке для удаления отвержденного полимера, бракованных моделей, осколков и осевшего пигмента. При умеренном износе или царапинах на пленке используйте панель инструментов «Layout» (Макет) в программе PreForm, чтобы печатать вне таких зон. При сильном износе или царапинах на пленке замените резервуар.

Чтобы осмотреть внешнюю часть резервуара для полимеров:

1. Осмотрите пленку в нижней части резервуара на предмет наличия отпечатков пальцев, пыли, загрязнений и царапин, приводящих к рассеиванию лазерного излучения и браку или дефектам печати.
2. Следуйте инструкции по очистке, чтобы удалить отпечатки пальцев, пыль или загрязнения с пленки перед печатью.

Чтобы очистить резервуар для полимеров:

1. Нанесите небольшое количество чистого изопропилового спирта на салфетку PES*PAD.
2. Протрите поверхность пленки, чтобы удалить загрязнение или полимер.
3. Очистите полимер с внешней части рамы резервуара бумажным полотенцем.

4. Поддерживайте чистоту боковых поверхностей резервуара и не допускайте наличия на них полимера.
5. Не допускайте попадания полимера на нижнюю часть пленки, потому что загрязнение может привести к дефектам печати и (или) повреждению роликового прижима.

Чтобы заменить резервуар для полимеров:

1. Извлеките платформу.
2. Возьмитесь за боковые стенки резервуара для полимеров.
3. Аккуратно вытащите резервуар для полимеров из принтера (перемещая его сначала в сторону, а затем вверх), чтобы снять его с каретки.
4. Храните резервуар для полимеров в специальном корпусе с установленной крышкой.

Фильтрация полимеров

Чтобы отфильтровать полимер:

1. Подвесьте фильтр для краски или масла (с "мелким" размером ячейки или около 190 микрон) над прозрачным пластмассовым контейнером, пригодным для хранения полимеров. Используйте кольцевой штатив, чтобы уменьшить риск разлива полимера.
2. Надевайте перчатки, чтобы извлечь резервуар и смеситель. Положите смеситель на защищенную поверхность.
3. Возьмитесь за край резервуара, стараясь не прикасаться к пленке.
4. Наклоните резервуар для полимеров так, чтобы желоб находился непосредственно над фильтром.
5. Налейте полимер в одноразовый контейнер через фильтр.
7. Аккуратно поскребите поверхность резервуара для полимеров, чтобы переместить полимер по направлению к желобу.
8. Отфильтровав таким образом весь полимер, перелейте его обратно в резервуар.

Извлечение и замена картриджа

Чтобы заменить картридж:

1. Нажмите на выпускную крышку, закрыв ее.
2. Возьмите картридж за ручку.
3. Достаньте картридж из принтера.
4. Поместите картридж на хранение или утилизируйте его.

Внимание! Храните картридж в вертикальном положении с установленной крышкой клапана, чтобы защитить поверхности хранилища от воздействия полимера.

Очистка после неудачной печати

Внимание! Полимеры могут вызывать зуд или аллергические реакции на коже. При работе с жидкими полимерами и поверхностями с полимерным покрытием надевайте перчатки. Хорошо мойте кожу с мылом.

Внимание! Острые и металлические инструменты могут повредить пленку в резервуаре для полимеров, что скажется на качестве печати. Не применяйте острые или металлические инструменты в резервуаре для полимеров. Для очистки внутренней части резервуара для полимеров используйте только специальный инструмент.

В результате брака в резервуаре могут оставаться плавающие кусочки полутвердого полимера, а к пленке в основании резервуара может прилипнуть отвержденный полимер. Осматривайте резервуар после каждой печати. Удаляйте осколки после неудачной печати.

Чтобы удалить осколки из резервуара для полимеров:

1. Отделите верхнюю часть инструмента для очистки резервуара от нижней. Отложите верхнюю часть инструмента.
2. Подготовьте бумажные полотенца для сбора отвержденного и неотвержденного полимера.
3. Поместите длинный конец инструмента для очистки резервуара на пленку внутри резервуара для полимеров. Проведите инструментом по поверхности пленки. Ищите препятствия, указывающие места прилипания отвержденного полимера к пленке.

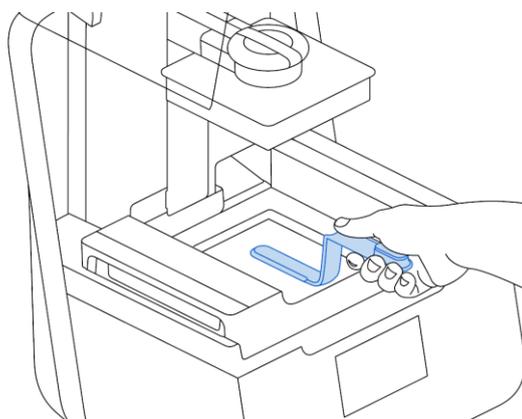


Рис. 6. Удаление осколков из резервуара для полимеров

Чтобы удалить отвержденный полимер:

- проведите длинным концом инструмента под краем отвержденного полимера;
- подденьте твердый полимер с умеренной силой. Поддевайте и двигайте отвержденный полимер под разными углами, увеличивая давление, чтобы отсоединить его от пленки. Отвержденный полимер должен отсоединиться;
- разместите отвержденный полимер на лезвии инструмента для очистки резервуара;
- достаньте отвержденный полимер из резервуара.

Если удержать отвержденный полимер на лезвии инструмента для очистки резервуара не получается:

- прикрепите верхнюю часть инструмента для очистки резервуара к нижней;
- ухватите отвержденный полимер двумя концами;
- положите отвержденный полимер на бумажное полотенце;
- очистите инструмент для очистки резервуара и рабочее место.

Чтобы очистить инструмент для очистки резервуара:

1. Нанесите чистый изопропиловый спирт на чистое бумажное полотенце.
2. Протрите поверхность инструмента для очистки резервуара, чтобы удалить с него полимер.
3. Оставьте инструмент для очистки резервуара сохнуть на воздухе.

Или:

1. Поместите инструмент для очистки резервуара в корзину для промывки Form Wash.
2. Настройте в Form Wash программу чистки в течение 5 минут. Увеличьте продолжительность, если растворитель не очень свежий.
3. После промывки оставьте инструмент для очистки резервуара сохнуть на воздухе.

12. Поиск и устранение неисправностей

Ошибка	Причина	Решение
Из клапана подачи не поступает полимер.	Произошла герметизация отверстия силиконом. Возле отверстия клапана подачи полимер может отвердевать.	Чтобы починить заблокированный клапан подачи: <ol style="list-style-type: none"> 1. Закройте выпускную крышку и извлеките картридж для полимеров из принтера. 2. Поверните картридж вверх дном, чтобы осмотреть клапан подачи. 3. Несколько раз сожмите клапан, чтобы разблокировать отверстие и обеспечить подачу полимера. 4. Если сжатие клапана не приводит к подаче полимера, аккуратно протолкните в отверстие клапана наконечник пинцета из комплекта Finish Kit или Form Wash. 5. Если после проделанных действий клапан подачи остается заблокированным, обратитесь за дальнейшей помощью в службу поддержки компании Formlabs. Приложите к своей заявке фотографии уплотнения в клапане подачи.
В программе PreForm недоступен оранжевый значок «Print» (Печать).	Возможно, принтер неправильно подключен к локальной сети.	Выполните такие действия: <ol style="list-style-type: none"> 1. Убедитесь, что программа PreForm не открыта у вас в других окнах. 2. Сохраните все файлы и перезапустите программу PreForm. 3. Отсоедините и снова подсоедините принтер, чтобы установить надлежащее подключение.
Сигналы отсутствия резервуара для полимеров или картриджа.	Один или несколько идентификационных чипов загрязнились или отсутствуют.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Полностью извлеките резервуар для полимеров и (или) картридж. 2. Проверьте наличие идентификационного чипа на резервуаре для полимеров и (или) картридже и убедитесь в том, что он чистый. 3. При необходимости очистите идентификационный чип. 4. Установите резервуар для полимеров и (или) картридж на место.
Расслоение, отслоение или отделение напечатанных слоев. В резервуаре плавают кусочки отвержденного полимера	Проблемы с ориентацией модели, макетом и (или) поддерживающей структурой. Печать модели была приостановлена на слишком большое время. Старый резервуар для полимеров. Рабочая платформа плохо закреплена. Оптические поверхности загрязнены.	Выполните следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> • проверьте модель в программе PreForm; • проверьте, не была ли приостановлена печать; • проверьте резервуар для полимеров на предмет наличия осколков или повреждений; • проверьте состояние оптических поверхностей; • проверьте устойчивость платформы.

Ошибка	Причина	Решение
Плохая адгезия. Модели закреплены частично или вообще отсутствуют на платформе.	Печать без поддерживающих структур. Первый слой модели на платформе недостаточно большой для противодействия отделяющим усилиям. Наличие осколков или повреждений в резервуаре для полимеров. Оптические поверхности загрязнены. Необходимо отрегулировать высоту платформы.	Выполните следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> • выполните печать с основанием и поддерживающими структурами; • проверьте поверхность модели; • проверьте резервуар для полимеров на предмет наличия осколков или повреждений; • проверьте состояние оптических поверхностей; • проверьте высоту платформы.
Чрезмерное сжатие. Толщина основания, напечатанного на платформе, оказалась меньше предполагаемой и (или) основание очень тяжело удалить.	Первые слои не отвердевают надлежащим образом из-за нехватки пространства между платформой и пленкой резервуара для полимеров.	Выполните следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> • увеличьте высоту основания в дополнительных параметрах программы PreForm; • проверьте высоту платформы.
Низкое качество поверхности. Отвержденный или частично отвержденный полимер образует тонкие пластовидные конструкции, горизонтально свисающие с модели. С одной или нескольких сторон в остальной удачной модели образуется грубая (неравномерная или отслаивающаяся) текстура поверхности.	Рассеянное лазерное излучение распределяет область полимеризации за пределы заданных для каждого слоя границ, что может быть вызвано: истекшим сроком годности полимера; наличием осколков или повреждений в резервуаре для полимеров; загрязнением оптических поверхностей или ограничением подачи полимера из-за неправильной ориентации модели или слишком высокой плотности поддерживающих структур.	Выполните следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> • проверьте срок годности полимера; • проверьте резервуар для полимеров на предмет наличия осколков или повреждений; • проверьте состояние оптических поверхностей; • проверьте картридж на предмет ограничений подачи полимера.
Незавершенная область. Во время печати модели образуется полость, которая растет по мере удаления новых слоев от платформы.	Наличие осколков или повреждений в резервуаре для полимеров. Проблемы с ориентацией модели, макетом и (или) поддерживающей структурой. Оптические поверхности загрязнены.	Выполните следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> • проверьте резервуар для полимеров на предмет наличия осколков или повреждений; • проверьте модель в программе PreForm; • проверьте состояние оптических поверхностей.
Наличие линейных разрезов или отверстий в моделях.	Препятствия на пути светового луча блокируют лазер, который должен спекать полимер в определенной части модели.	Выполните следующие действия: <ul style="list-style-type: none"> • проверьте нижнюю часть резервуара для полимеров на предмет наличия осколков или повреждений; • проверьте состояние оптических поверхностей.

13. Маркировка и упаковка

13.1. Маркировка изделия

Маркировка изделия содержит:

- товарный знак;
- наименование или условное обозначение (модель) изделия;

Маркировка потребительской тары изделия содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное обозначение и серийный номер;
- год и месяц упаковывания.

13.2. Упаковка

К заказчику изделие доставляется в собранном виде. Оборудование упаковано в картонный короб. Все разгрузочные и погрузочные перемещения вести с особым вниманием и осторожностью, обеспечивающими защиту от механических повреждений.

При хранении упакованного оборудования необходимо соблюдать условия:

- не хранить под открытым небом;
- хранить в сухом и незапыленном месте;
- не подвергать воздействию агрессивных сред и прямых солнечных лучей;
- оберегать от механических вибраций и тряски;
- хранить при температуре от 0°C до +45°C, при влажности не более 60%.

14. Условия хранения изделия

Изделие без упаковки должно храниться в условиях по ГОСТ 15150-69, группа 1Л (Отапливаемые и вентилируемые помещения с кондиционированием воздуха) при температуре от -20°C до +85°C и относительной влажности воздуха не более 90% (при +20°C).

Помещение должно быть сухим, не содержать конденсата и пыли. Запыленность помещения в пределах санитарной нормы. В воздухе помещения для хранения изделия не должно присутствовать агрессивных примесей (паров кислот, щелочей). Требования по хранению относятся к складским помещениям поставщика и потребителя.

При длительном хранении изделие должно находиться в упакованном виде и содержаться в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от +10°C до +25°C и относительной влажности воздуха не более 60% (при +20°C).

При постановке изделия на длительное хранение его необходимо упаковать в упаковочную тару предприятия-поставщика.

Ограничения и специальные процедуры при снятии изделия с хранения не предусмотрены. При снятии с хранения изделие следует извлечь из упаковки.

15. Условия транспортирования

Допускается транспортирование изделия в транспортной таре всеми видами транспорта (в том числе в отапливаемых герметизированных отсеках самолетов) без ограничения расстояний. При перевозке в железнодорожных вагонах вид отправки —

мелкий малотоннажный. При транспортировании изделия должна быть предусмотрена защита от попадания пыли и атмосферных осадков.

Климатические условия транспортирования

Влияющая величина	Значение
Диапазон температур	От -50 °С до +40 °С
Относительная влажность, не более	80% при 25 °С
Атмосферное давление	От 70 до 106.7 кПа (537-800 мм рт. ст.)

16. Гарантийные обязательства

Гарантийный срок службы составляет 6 месяцев со дня приобретения. Гарантия сохраняется только при соблюдении условий эксплуатации и регламентного обслуживания.

1. Общие положения

1.1. Продавец не предоставляет гарантии на совместимость приобретаемого товара и товара, имеющегося у Покупателя, либо приобретенного им у третьих лиц.

1.2. Характеристики изделия и комплектация могут изменяться производителем без предварительного уведомления в связи с постоянным техническим совершенствованием продукции.

2. Условия принятия товара на гарантийное обслуживание

2.1. Товар принимается на гарантийное обслуживание в той же комплектности, в которой он был приобретен.

3. Порядок осуществления гарантийного обслуживания

3.1. Гарантийное обслуживание осуществляется путем тестирования (проверки) заявленной неисправности товара.

3.2. При подтверждении неисправности проводится гарантийный ремонт.

4. Гарантия не распространяется на стекло, электролампы, стартеры и расходные материалы, а также на:

4.1. Товар с повреждениями, вызванными ненадлежащими условиями транспортировки и хранения, неправильным подключением, эксплуатацией в штатном режиме либо в условиях, не предусмотренных производителем (в т.ч. при температуре и влажности за пределами рекомендованного диапазона), имеющий повреждения вследствие действия сторонних обстоятельств (скачков напряжения электропитания, стихийных бедствий и т.д.), а также имеющий механические и тепловые повреждения.

4.2. Товар со следами воздействия и (или) попадания внутрь посторонних предметов, веществ (в том числе пыли), жидкостей, насекомых, а также имеющим посторонние надписи.

4.3. Товар со следами несанкционированного вмешательства и (или) ремонта (следы вскрытия, кустарная пайка, следы замены элементов и т.п.).

4.4. Товар, имеющий средства самодиагностики, свидетельствующие о ненадлежащих условиях эксплуатации.

4.5. Технически сложный Товар, в отношении которого монтажно-сборочные и пуско-наладочные работы были выполнены не специалистами Продавца или рекомендованными им организациями, за исключением случаев, прямо предусмотренных документацией на товар.

4.6. Товар, эксплуатация которого осуществлялась в условиях, когда электропитание не соответствовало требованиям производителя, а также при отсутствии устройств электрозащиты сети и оборудования.

4.7. Товар, который был перепродан первоначальным покупателем третьим лицам.

4.8. Товар, получивший дефекты, возникшие в результате использования некачественных или выработавших свой ресурс запасных частей, расходных материалов, принадлежностей, а также в случае использования не рекомендованных изготовителем запасных частей, расходных материалов, принадлежностей.

17. Наименование и местонахождение импортера: ООО "Станкопром", Российская Федерация, 394033, г. Воронеж, Ленинский проспект 160, офис 333.

18. Маркировка EAC



Изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями действующей технической документации и признан годным для эксплуатации.

№ партии:

ОТК: