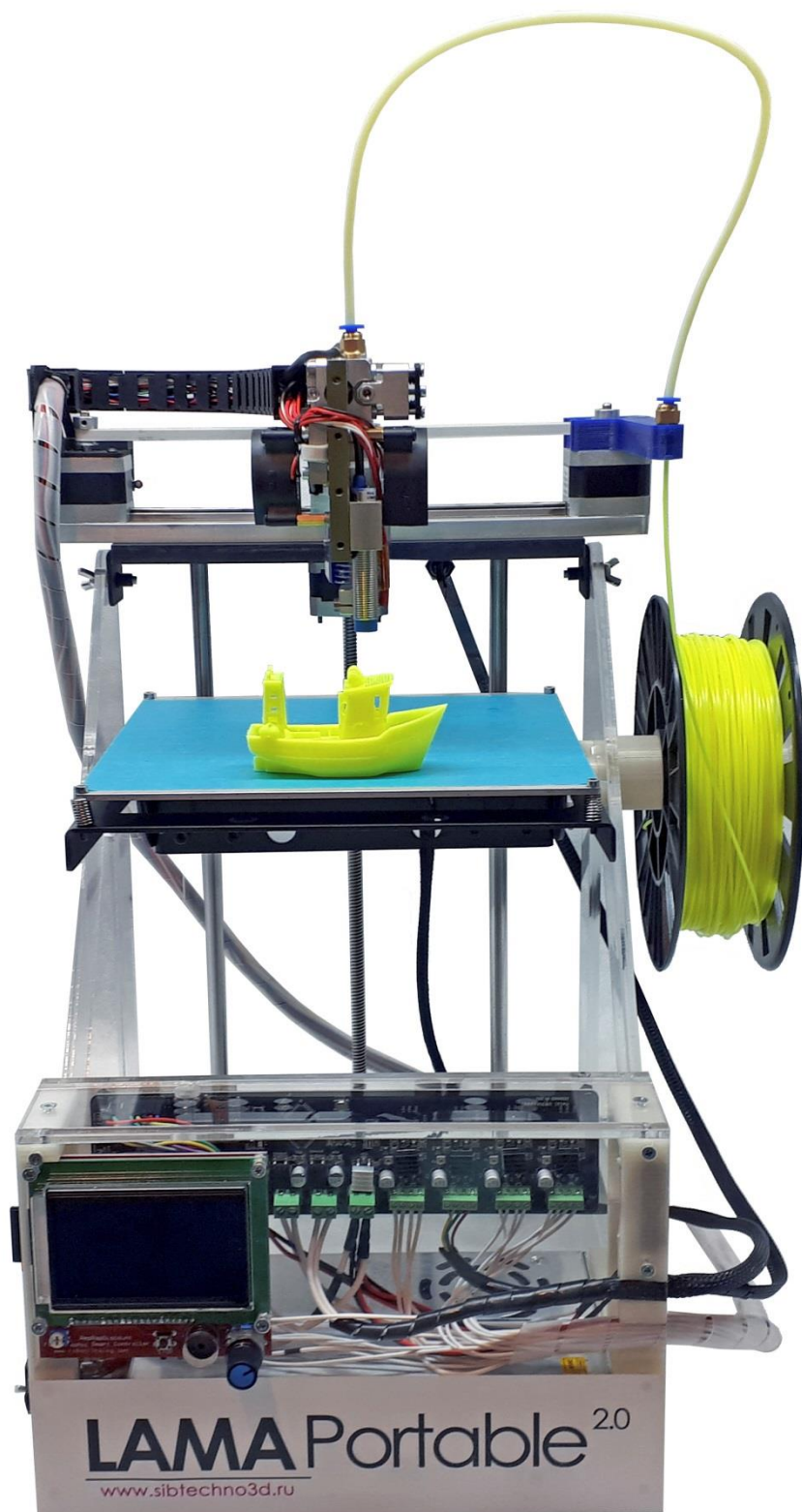


3D-принтер LAMA PORTABLE^{2.0}



Оглавление

1	Меры предосторожности	3
2	Рекомендации по использованию расходных материалов	6
2.1	Начальные сведения	6
2.2	Популярные материалы ABS и PLA	7
3	Механическое устройство и обслуживание	8
3.1	Устройство и принцип работы	8
3.2	Последовательность сборки принтера	9
3.3	Заправка пластика и настройка 3D-принтера	16
4	Консультация и тех.поддержка	21

1. Меры предосторожности

ОПАСНО! ВЫСОКАЯ ТЕМПЕРАТУРА!		
Не используйте и не храните взрывоопасные и легковоспламеняющиеся вещества рядом с принтером, рабочий узел печатающей головы (экструдера) может нагреваться до температур более 260°C.	Прикосновение к сильно нагретым частям принтера (в частности, нагревательный стол, элементы экструдера, моторы) и выдавленному материалу может привести к ожогам.	По окончании печати, при очистке прибора, а так же оставляя принтер без присмотра даже на короткое время, дождитесь остывания рабочих узлов принтера до безопасных температур (менее 50°C) и отключайте его от электросети.
Выдавливаемая экструдером нить термопластика и получившиеся в процессе печати объекты, непосредственно во время печати и продолжительное время после печати, имеют высокую температуру, более 70°C. Во избежание ожогов дождитесь их остывания до приемлемых температур и соблюдайте осторожность отсоединяя их от нагревательного стола принтера		

ОСТОРОЖНО! БЕРЕЧЬ ОТ ВОДЫ И ЖИДКОСТЕЙ!			
Запрещается подвергать принтер и рабочие элементы принтера воздействию воды. Очистку от загрязнений производите только сухой тканью и щетками не оставляющими ворсинок и катышков.	Попадание воды и жидкостей на нагреватели и в закрытые полости нагревателей может привести к ожогам и травмам в результате активного парообразования и повредить принтер.	Попадание воды и агрессивных веществ на детали принтера может привести к окислению (ржавлению) металлических деталей, повреждению пластиковых деталей, к деградации и нарушению изоляции проводов.	Попадание воды и агрессивных веществ на электронные компоненты может вывести их из строя и привести к короткому замыканию.

ВНИМАНИЕ!

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

Размещение принтера

Используйте и устанавливайте принтер на горизонтальной ровной и устойчивой поверхности. Избегайте скользких поверхностей, с которых возможно падение принтера в результате вибрации.	Оставьте со всех сторон принтера достаточное расстояние для свободного перемещения движущихся узлов принтера и обеспечения нормальной работы вентиляторов охлаждения.	Ни в коем случае не прикасайтесь к подвижным частям принтера во время работы и не подвергайте принтер ударам, это может привести к травмам.	Не кладите никакие предметы на поверхности принтера. Это может привести к выходу из строя принтера и порче предметов в результате сильного нагрева, сдавливания подвижными частями принтера.
--	---	---	--

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

Обслуживание принтера		
Не используйте силу и неподходящие инструменты для отделения получившихся объектов от рабочего стола и элементов принтера. Это может привести к травмам и серьезно повредить механизмы принтера.	Необходимо перед началом печати проверять положение рабочей поверхности нагревательного стола относительно сопла печатающей головы принтера с целью предотвращения повреждения поверхности стола и сопла.	Следите за обслуживанием, очисткой и поддержанием рабочей поверхности нагревательного стола в состоянии пригодном для качественной печати, чтобы предотвратить повреждение и засорение сопла экструдера.
При обработке верхней поверхности нагревательного стола предотвращайте попадание агрессивных веществ и жидкостей (клеи, лаки, растворители и т.п) на другие части и поверхности принтера. Повреждения принтера возникшие в результате химических воздействий на элементы принтера не являются гарантийными случаями.		

2. Рекомендации по использованию расходных материалов

2.1. Начальные сведения

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

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

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

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

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

Внимательно относитесь к рекомендациям производителей расходных материалов по их хранению и эксплуатации. Многие привычные материалы, в действительности, существенно меняют свои свойства при воздействии высокой или низкой влажности, температуры, света, при длительном хранении на открытом воздухе и т.п. Изменение

свойств материала, возникшее в результате несоблюдения правил хранения может привести к невозможности качественной печати. Например, в результате впитывания влаги из воздуха и ухудшения сцепления между слоями, прерыванию печати из-за повышенной ломкости, к застреванию прутка в районе термобарьера или сопла хотенда в результате нарушения равномерности прутка филамента из-за нагрева на солнце, или воздействия иных естественных факторов среды. Налипание же пыли и абразивных веществ на нить может привести к образованию пригара и засорению или повреждению хотенда. Поэтому храните расходные материалы в подходящих условиях. Это является одним из факторов длительной бесперебойной работы 3D принтера.

2.2. Популярные материалы ABS и PLA

Наиболее популярными для печати являются ABS и PLA пластики.

Использование ABS пластика хороший выбор для создания прочных долговечных изделий. ABS пластик используется для производства подавляющего большинства детских конструкторов, игрушек и многих других вещей. Однако, печать данным пластиком требует соблюдения достаточно жестких условий при печати, рабочая температура экструдера составляет около 230-240 градусов, подогревать стол нужно до температуры в 110 градусов.

Настоятельно рекомендуется помещать принтер в месте, где нет сквозняков и стабильно высокая температура воздуха, при этом необходимо обеспечить хорошую вентиляцию помещения из-за выделения паров этого пластика (достаточно противоречивые условия). Требования к отсутствию сквозняков и поддержания относительно высокой температуры возникают из-за сильной термоусадки ABS пластика, бороться с которой приходится как раз путем сильного нагрева стола для печати и окружающего воздуха. При большой площади модели существенно возрастают требования к надежному сцеплению основания модели и стола принтера, бывает трудно добиться результативной печати без закрытого кожуха. При печати высокой модели может произойти её остывание и термоусадка в средней части, что приводит к отрыву основания модели от стола и невозможности закончить печать модели в обычном порядке. Есть и еще одна проблема, из-за поверхностного натяжения еще не застывшего пластика, на углах модели происходит деформация поверхности и потеря мелкой детализации (например при печати зубцов шестеренок), использование надува воздуха в область сопла для быстрого охлаждения поверхности пластика может решить эту проблему, но чрезмерное охлаждение, в свою очередь, приводит к плохому сцеплению между слоями пластика и разделению напечатанного объекта по слоям, так называемой деламинации.

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

PLA пластики (PLA - полиактид) считаются, наиболее простыми в плане освоения трехмерной печати. Они изготавливаются путем полимеризации крахмалов и сахаров натурального сырья растительного происхождения (обычно упоминается кукурузный крахмал, но может быть и сахарный тростник, разные зерновые культуры). Эти

пластики экологически безопасны, не загрязняют окружающую среду и подвержены естественному биоразложению, однако скорость распада разная в разных условиях, например пластиковый стаканчик из PLA при промышленном компостировании разлагается за полтора месяца, за два года при захоронении в почве, а в море или озере за четыре года. Плотность PLA выше плотности воды, он тонет и не загрязняет поверхность водоемов. PLA плавится при относительно невысоких температурах, обладает хорошим сцеплением слоев и незначительной термоусадкой, позволяющей ограничиться нагревом стола для печати в районе 50-70 градусов. Из-за его широкой вязкой температурной фазы (он становится достаточно пластичным уже при 70-90 градусах), при использовании наддува воздуха в область сопла можно легко предотвратить искажение углов модели и добиться очень качественной печати с мелкой детализацией, без опасности деламинации, в отличие от ABS, где температурные режимы нужно выдерживать более точно.

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

3. Механическое устройство и обслуживание

3.1. Устройство и принцип работы

Механически принтер является трехкоординатным станком ЧПУ с управляемым устройством подачи пластика (экструдером). Это подразумевает использование четырех двигателей, по одному на каждую из трех осей, плюс двигатель подачи нити термопластика в печатающей голове (экструдере). Два двигателя установлены на статичной балке оси X и приводят в движение подвижную балку оси Y при помощи приводного ремня. На балке оси Y так же установлен экструдер с механизмом подачи нити термопластика. Вертикальное перемещение стола осуществляется еще одним двигателем при помощи ШВП, установленных на балке оси Z.

3D-принтер состоит из четырех основных узлов (*Рисунок 1*):

1. Балки осей X и Y с механизмом подачи филамента образуют XY-модуль.
2. Механизм подъема и поворота стола образует Z-модуль.
3. Блок управления принтером.
4. Опорные пластины

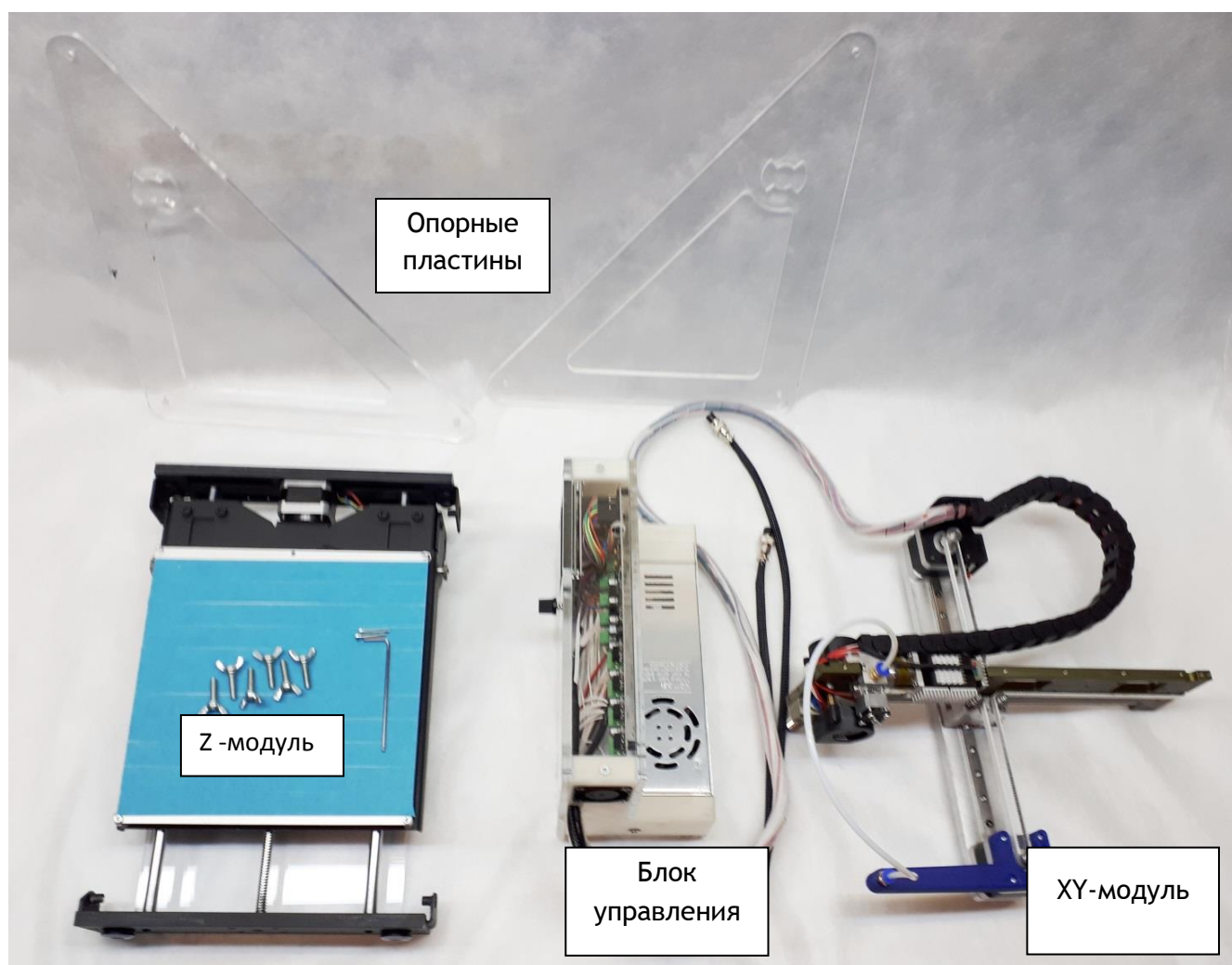


Рисунок 1

3.2. Последовательность сборки принтера

3D-принтер LAMA Portable является быстро собираемым устройством, предназначенным для переноски в кейсе. Принтер поставляется в разобранном и уложенном в кейс состоянии. Для сборки и запуска принтера необходимо выполнить операции приведенные ниже.

1. Откройте кейс, извлеките все компоненты: XY-модуль, Z-модуль, блок управления, опорные пластины, комплектующие.

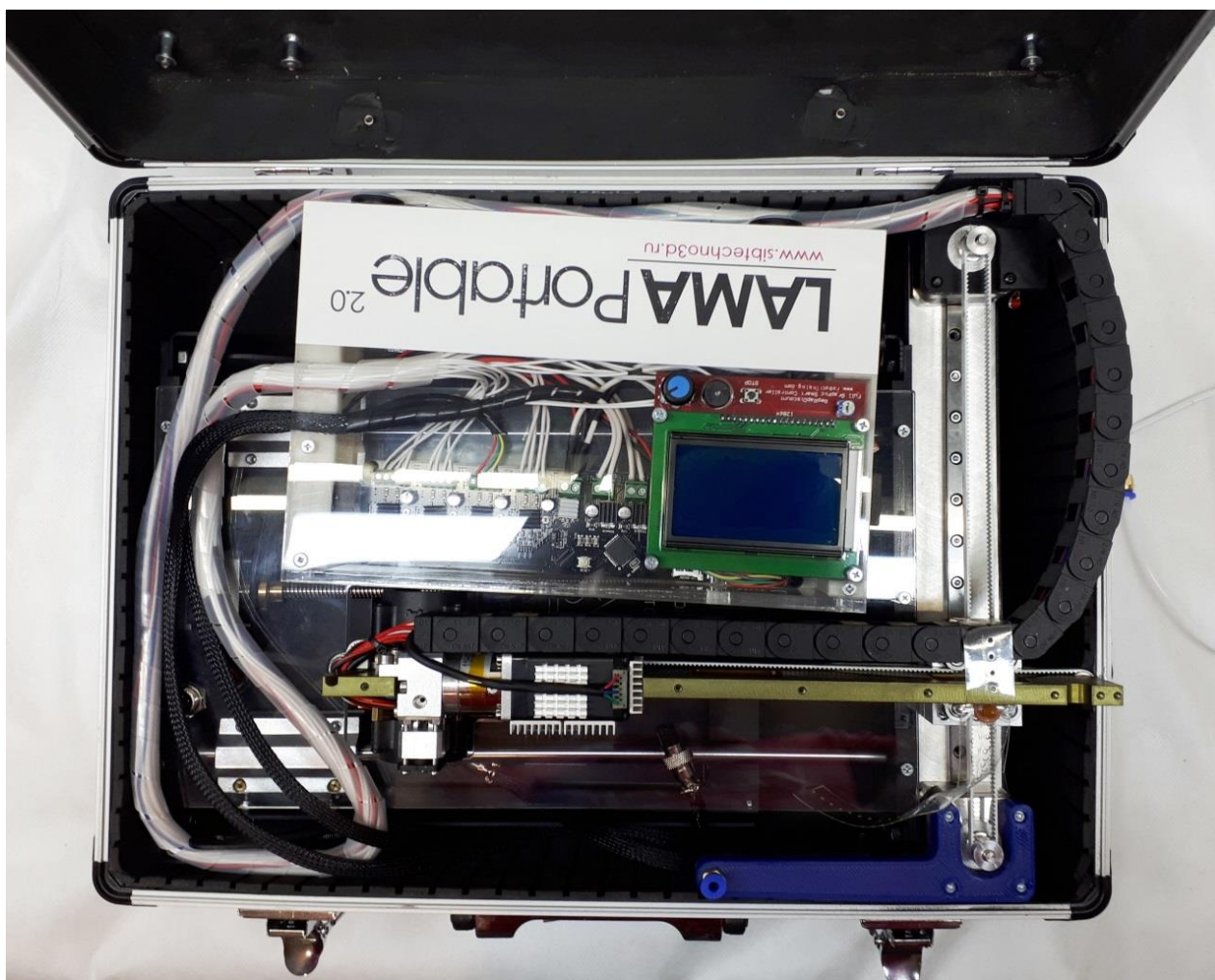


Рисунок 2

2. Поставьте Z-модуль на ровную поверхность, переведите столик в рабочее положение, как показано на рисунке 3. Для этого выкрутите фиксирующие гайки, поверните столик на 90° и вкрутите их снова. Гайки должны войти в отверстия на опорном кронштейне столика.

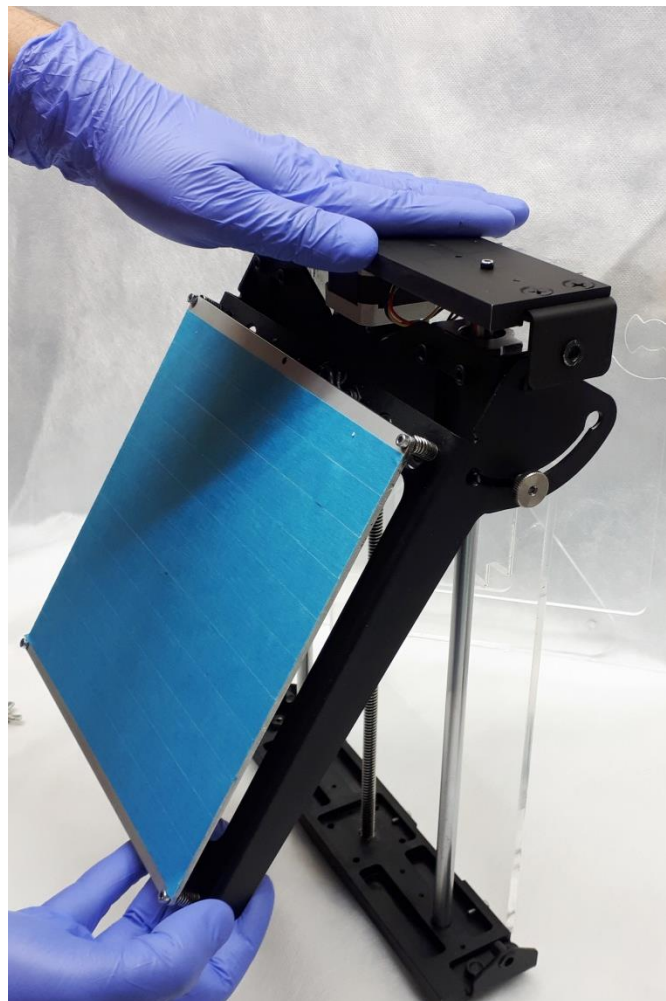


Рисунок 3

3. Установите опорные пластины, вкрутив барашковые винты в крепежные отверстия на Z-модуле, как показано на *рисунке 4*.

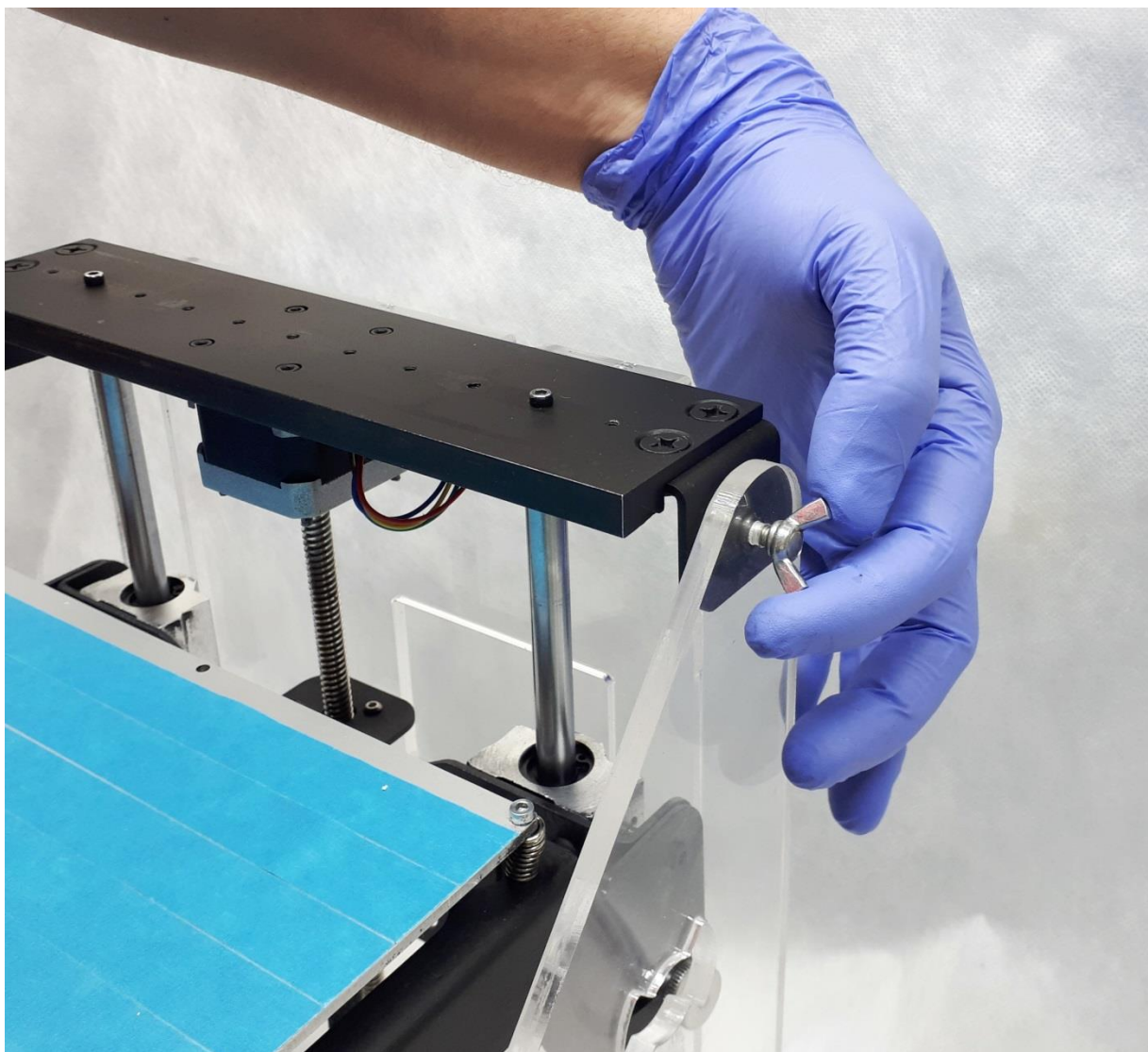


Рисунок 4

4. Установить блок электроники между опорных пластин. Закрепить при помощи барашковых винтов.

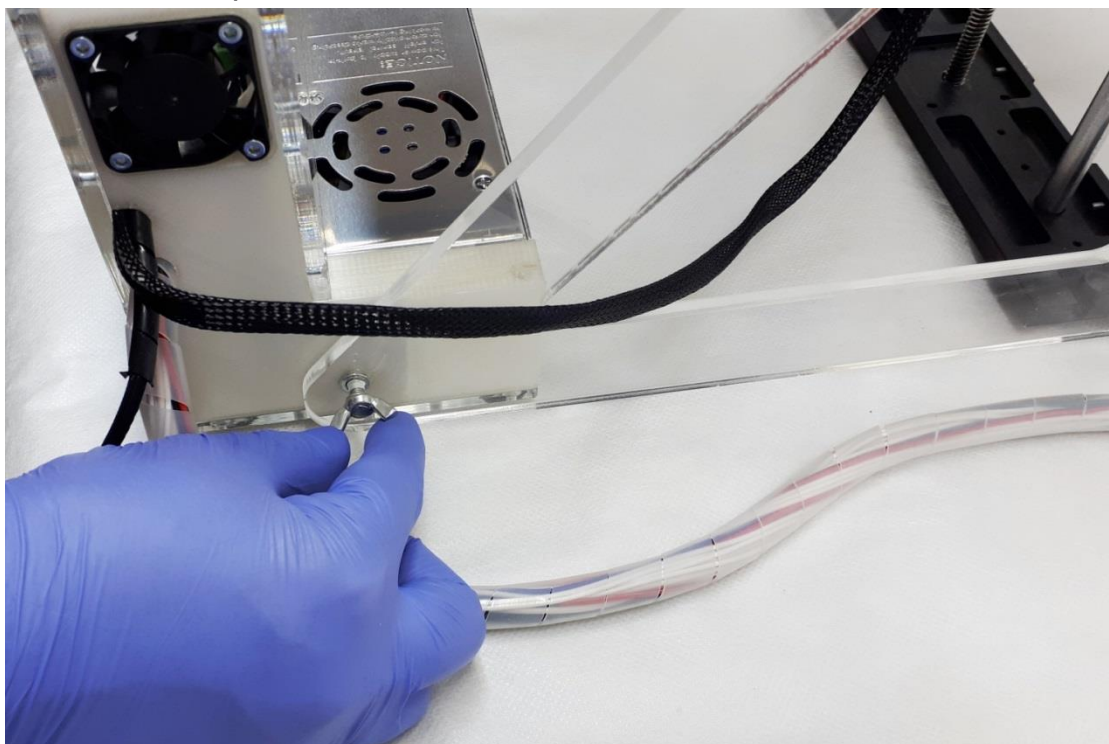


Рисунок 5

5. Установите XY-модуль на Z-модуль. Выступающие штифты должны попасть в отверстия на XY-модуле.

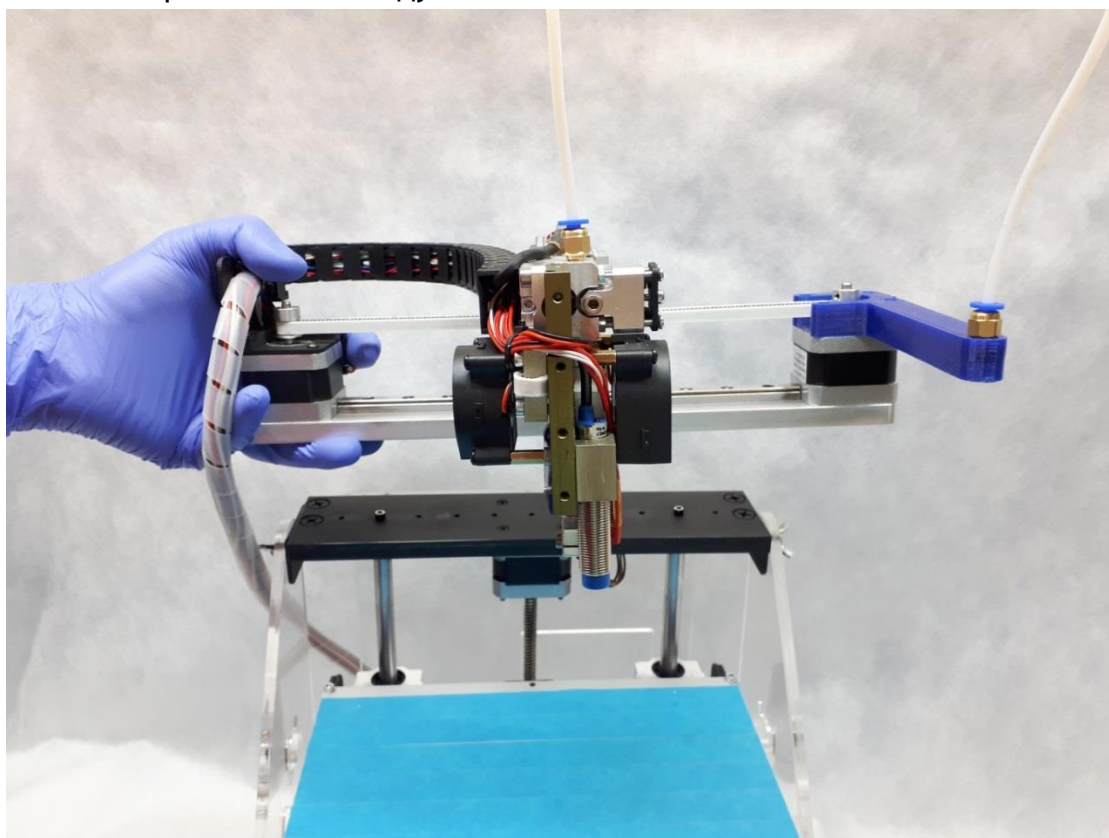


Рисунок 6

6. Вкрутить винты (2 шт.) в свободные отверстия на направляющей (Рисунок 7).

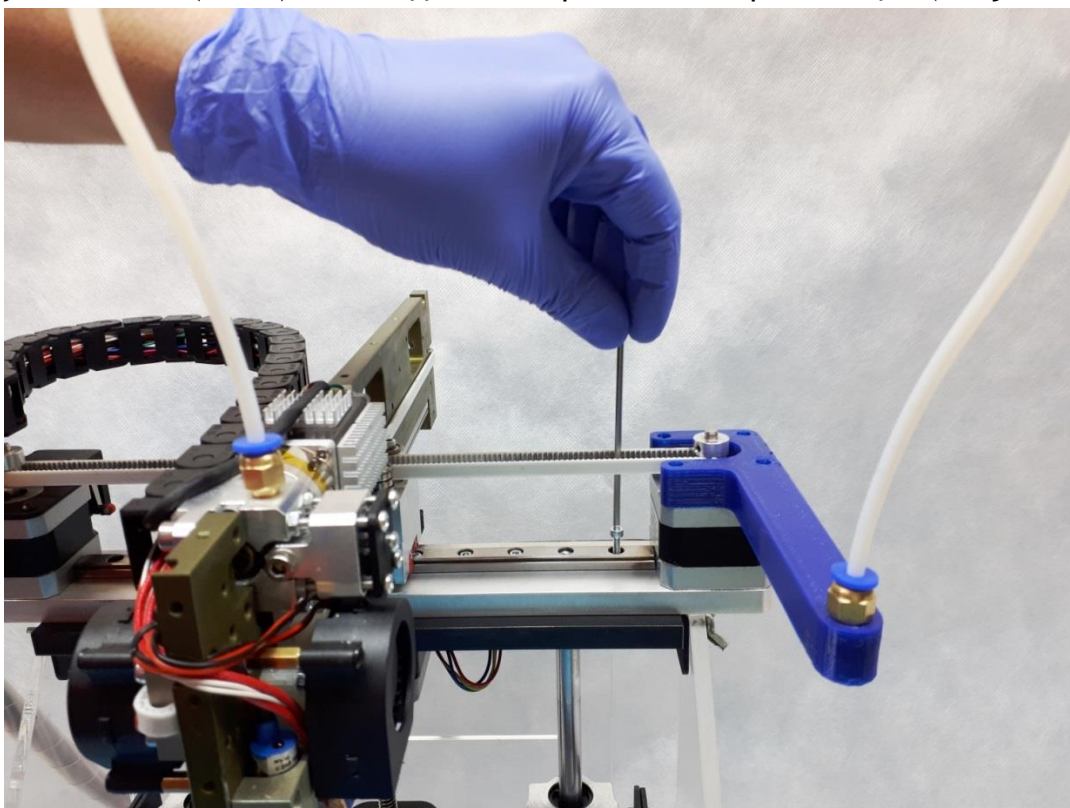


Рисунок 7

7. Подключите кабель с разъемом (4 контакта) от блока управления к Z-модулю (Рисунок 8)

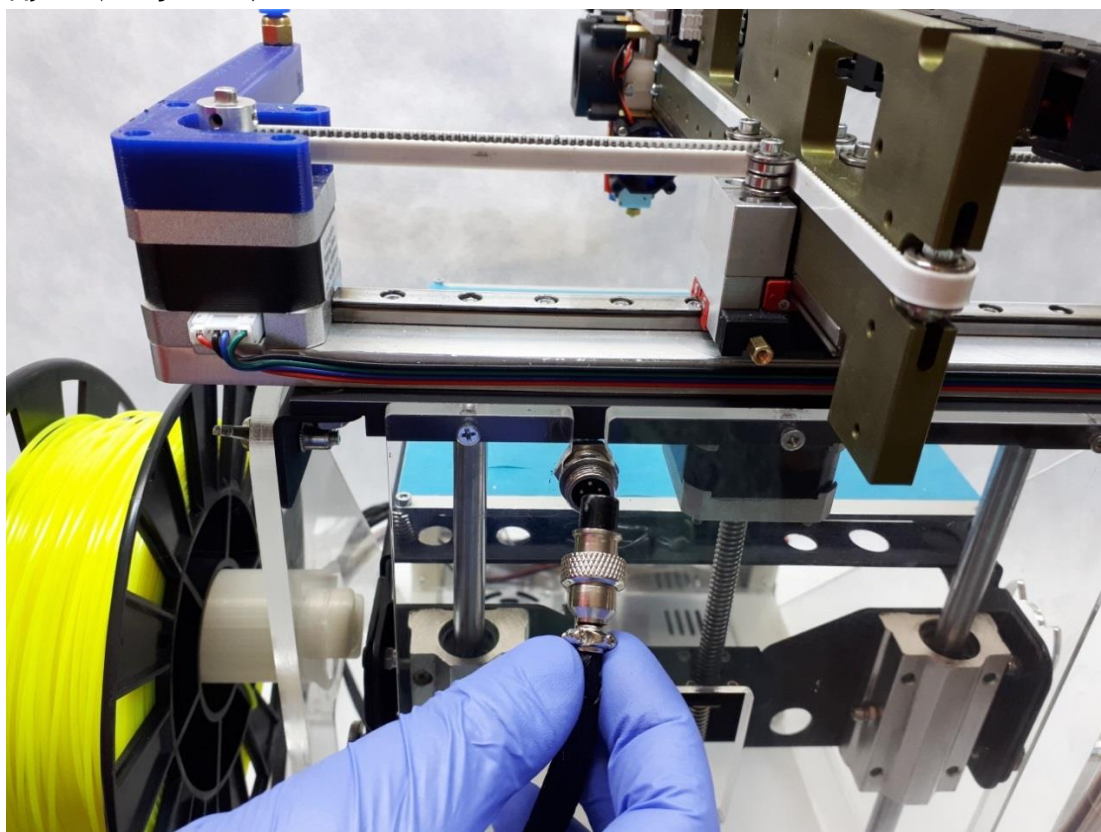


Рисунок 8

8. Подключите кабель с разъемом (6 контактов) к гнезду, расположенному под столиком (Рисунок 9).



Рисунок 9

9. Закрепите держатель бобины на опорной платите с правой стороны (Рисунок 10)

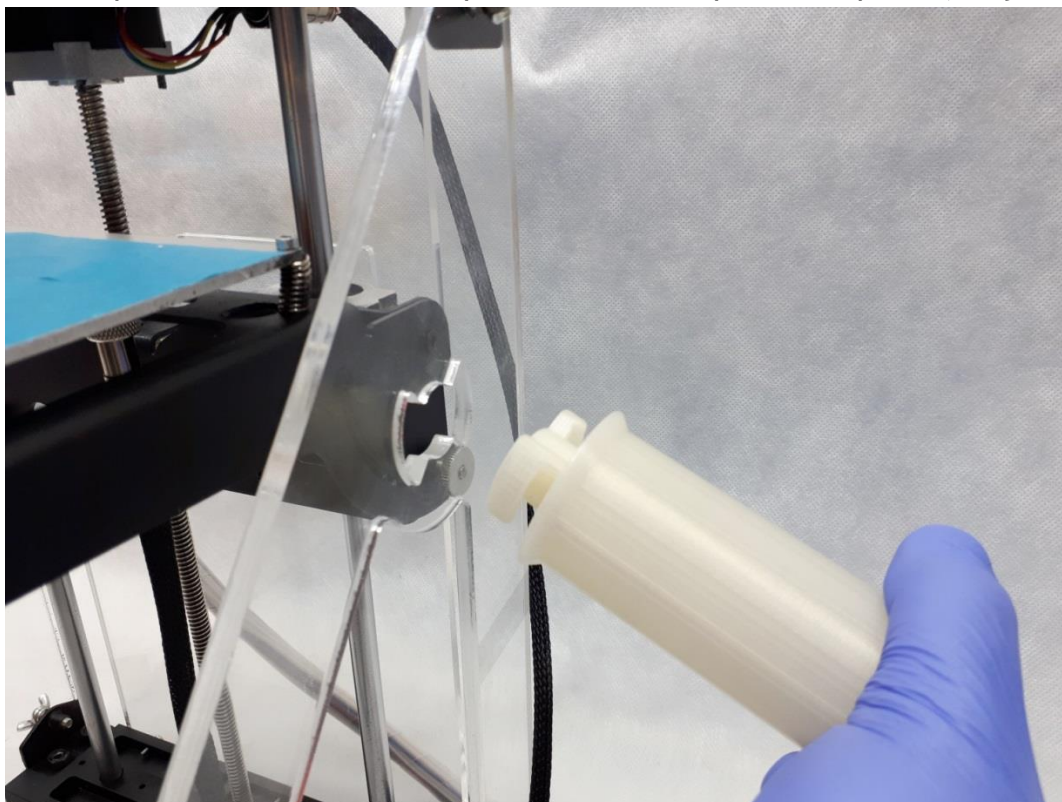


Рисунок 10

10. Подключите тефлоновую трубку для подачи филамента к кронштейну и к печатающей головке. (Рисунок 11)

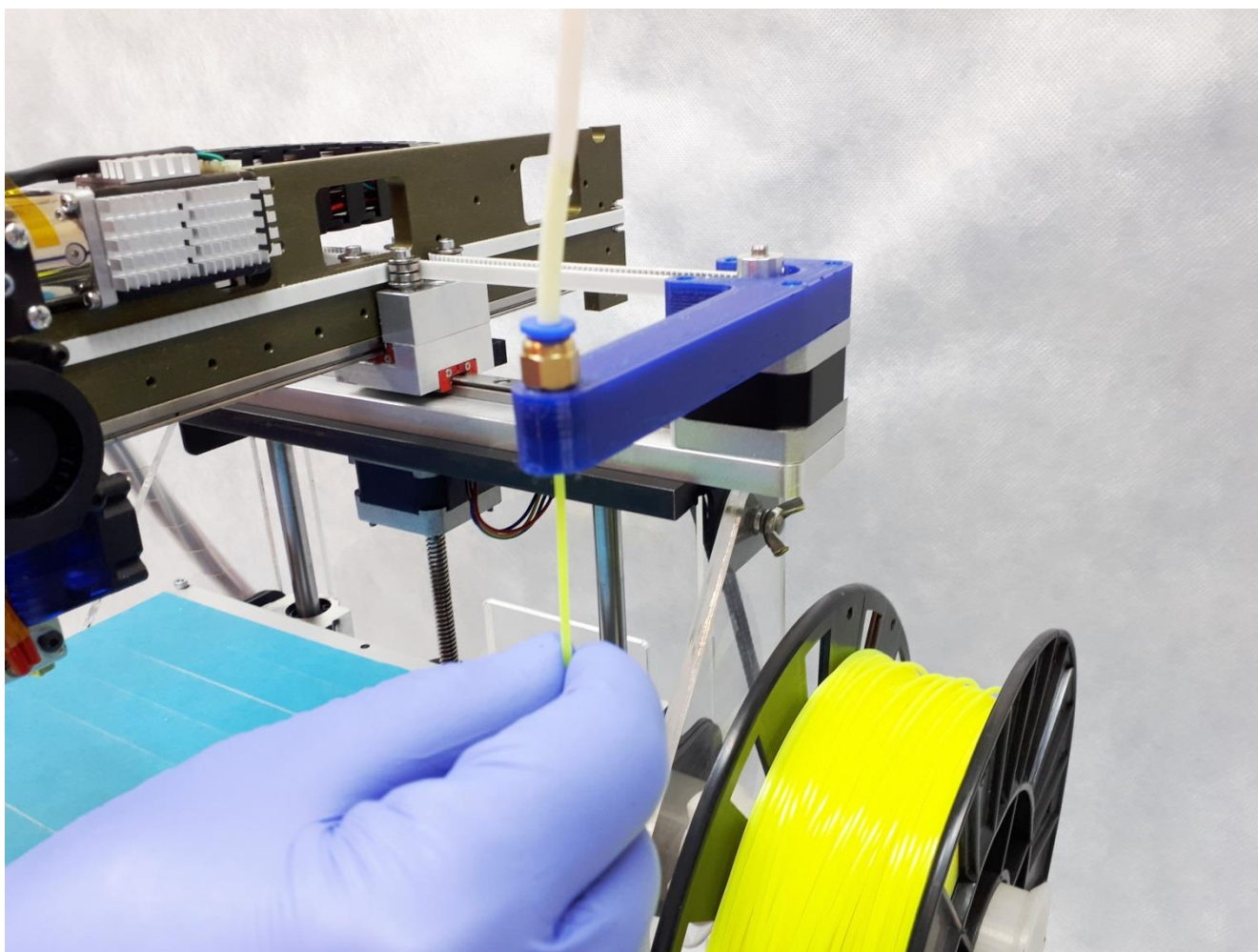


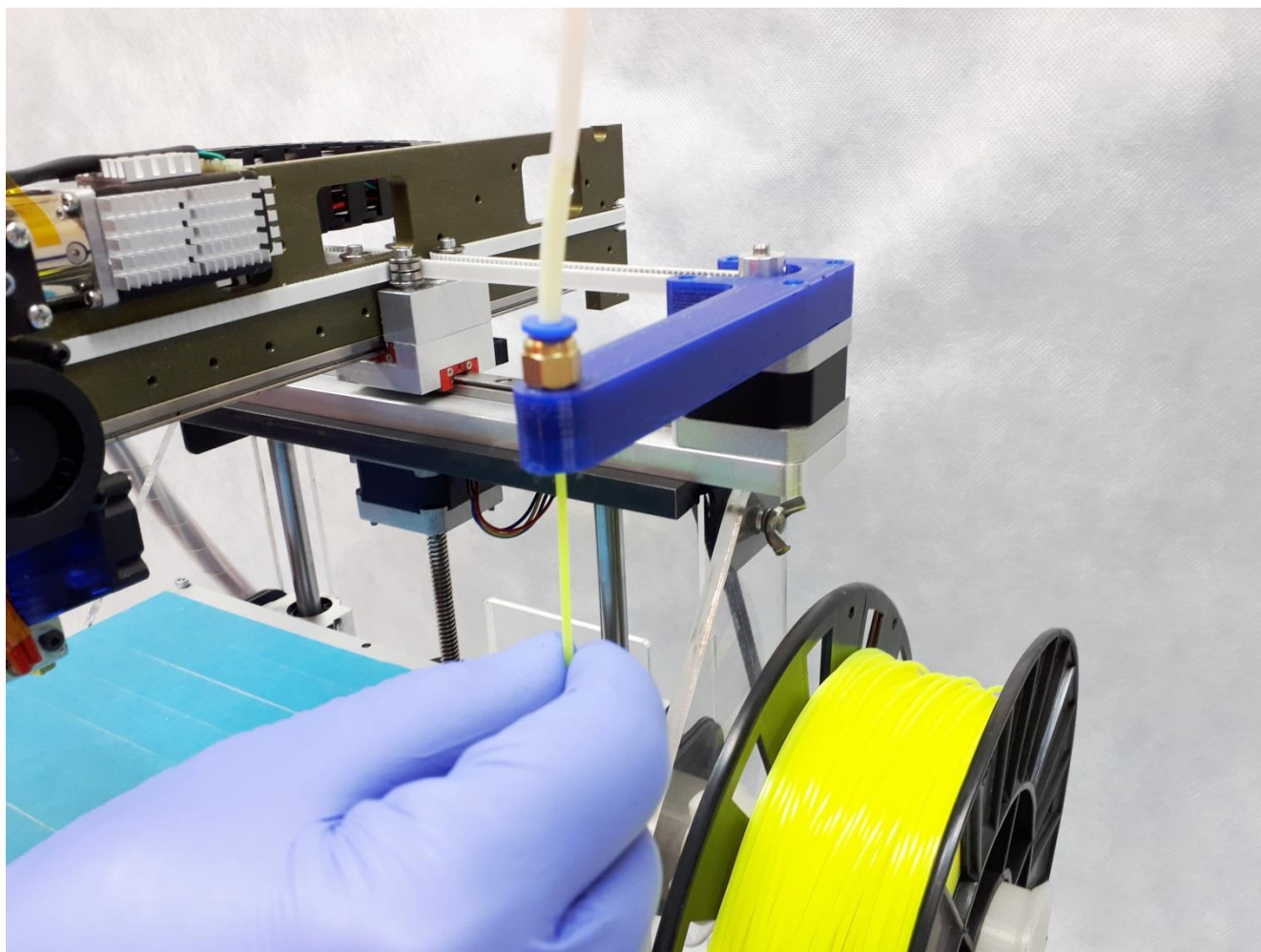
Рисунок 11

На этом сборка 3D-принтера завершена.

Подключите кабель питания к разъему в блоке управления и в сеть 220В и нажмите клавишу.

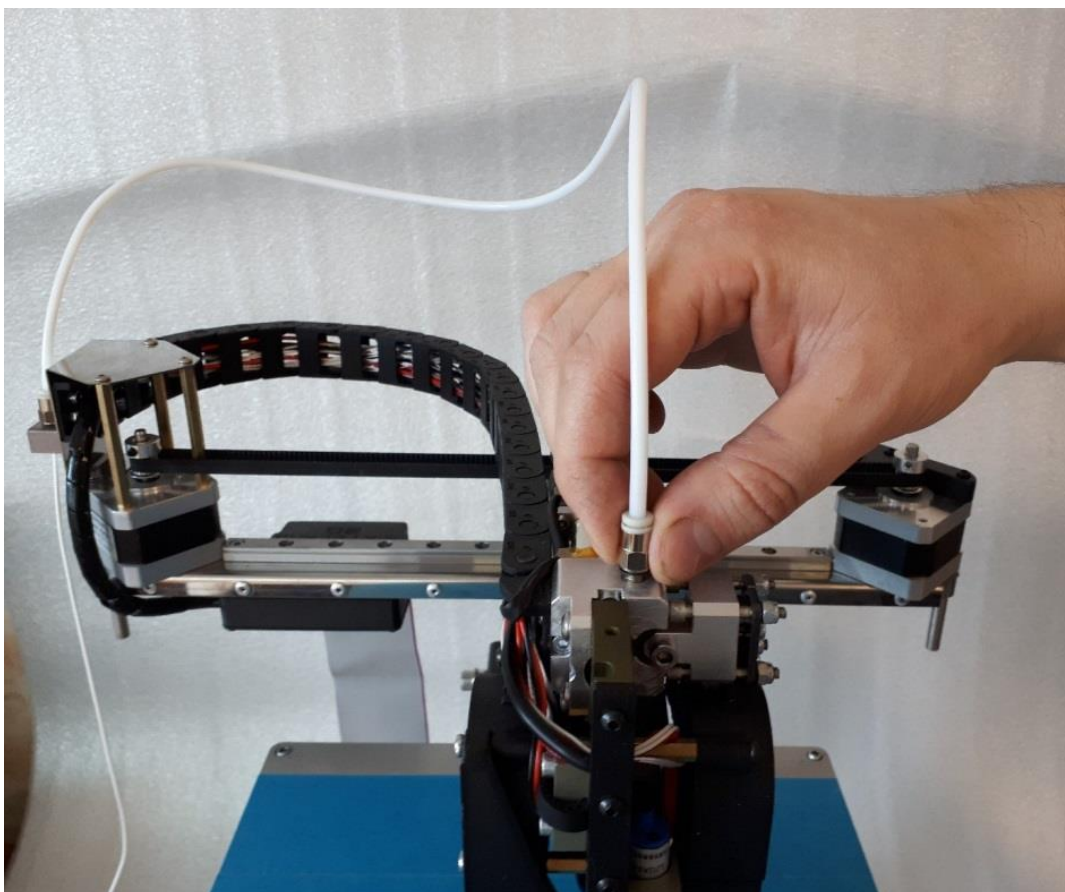
3.3. Заправка пластика и настройка 3D-принтера

Для заправки пластика необходимо прогреть экструдер для этого выберите пункт меню в зависимости от типа пластика **Prepare ---> Preheat PLA (ABS) → Preheat End.** По достижении требуемой температуры. Установите тефлоновую трубку и проденьте в нее пластиковую нить, как показано на рисунке ниже.

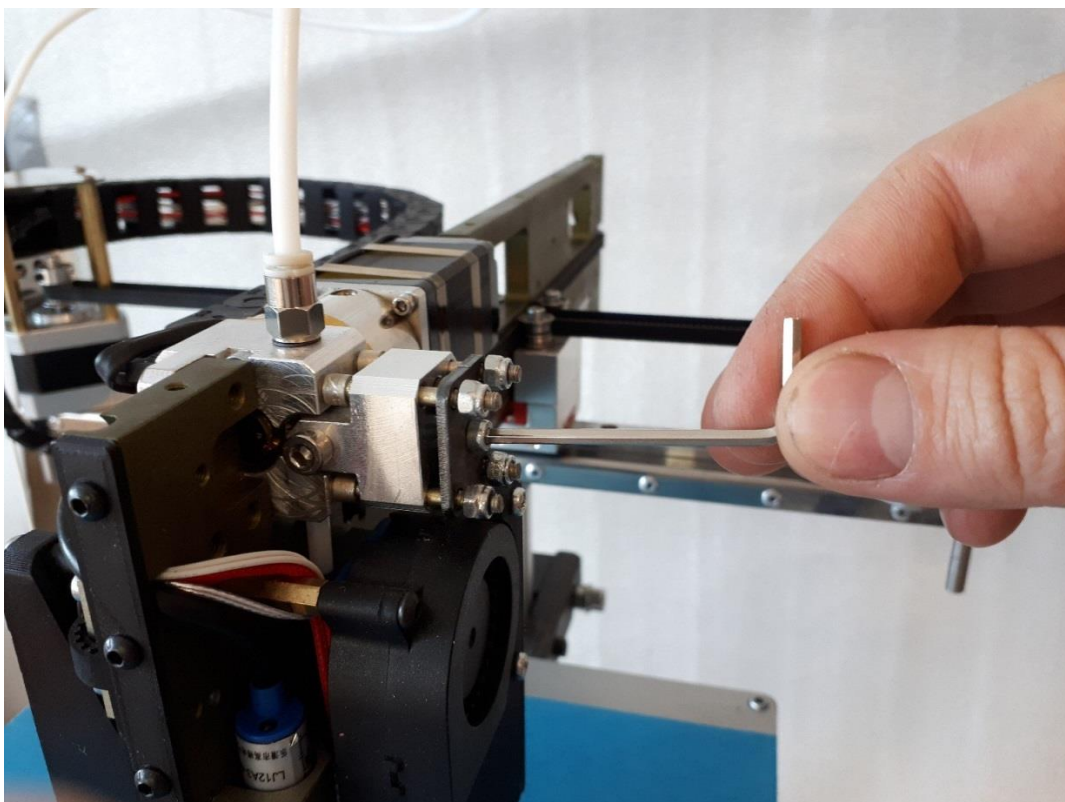


Другой конец пластиковой нити проденьте в отверстие в печатающей головке. Затем зайдите в меню: *Prepare* ---> *Move axis* ---> *extruder* ---> *Move 1 mm* и проверните ручку управления по часовой стрелки до значения 100 мм. Пластик должен выйти из сопла.

После чего закрутите второй коннектор в резьбовое отверстие.



При тестовой печати, возможно, потребуется отрегулировать силу прижатия ролика: пластик должен уверенно подаваться в экструдер, но не должно быть пропусков шагов (щелчков) двигателя податчика.



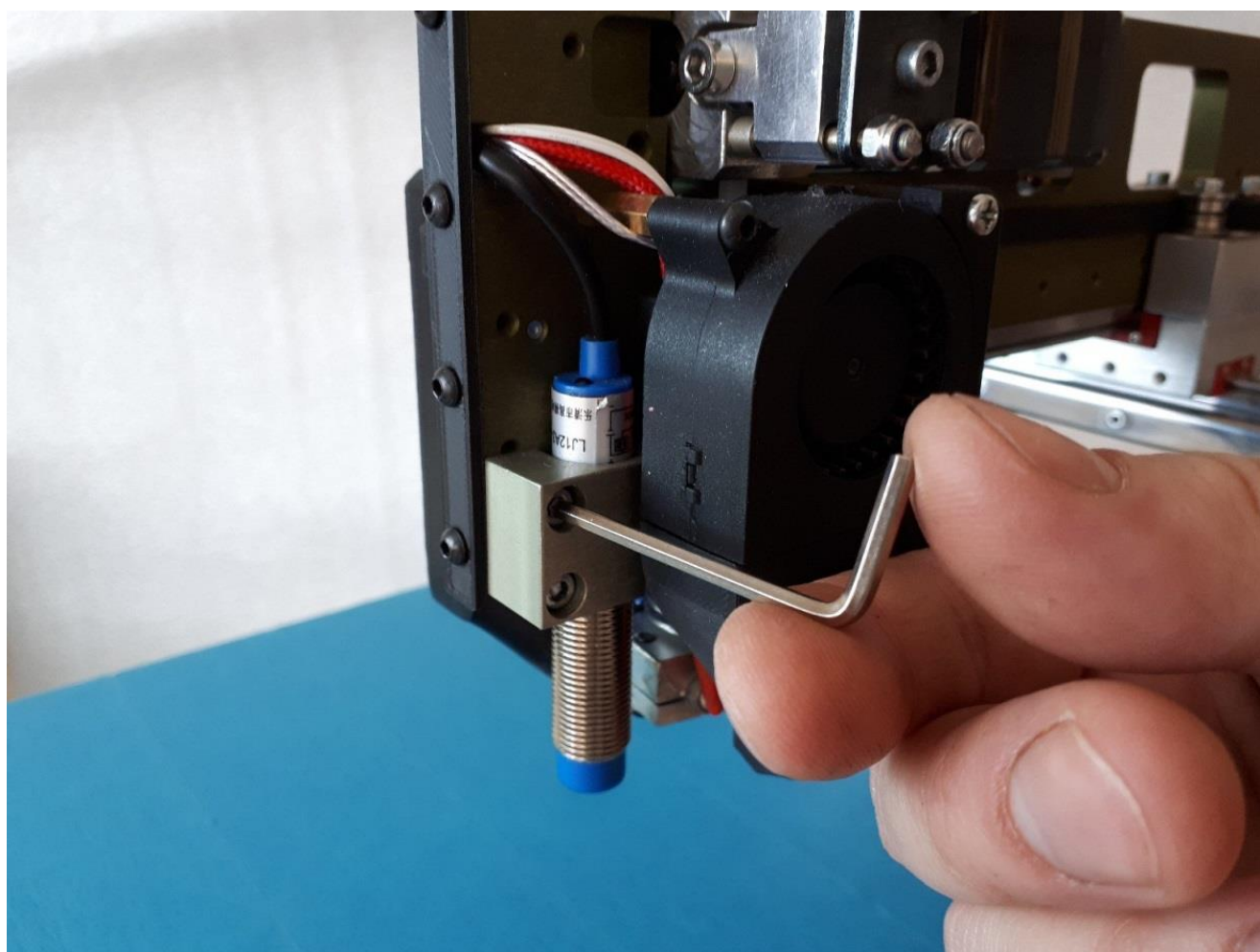
Проверка и настройка

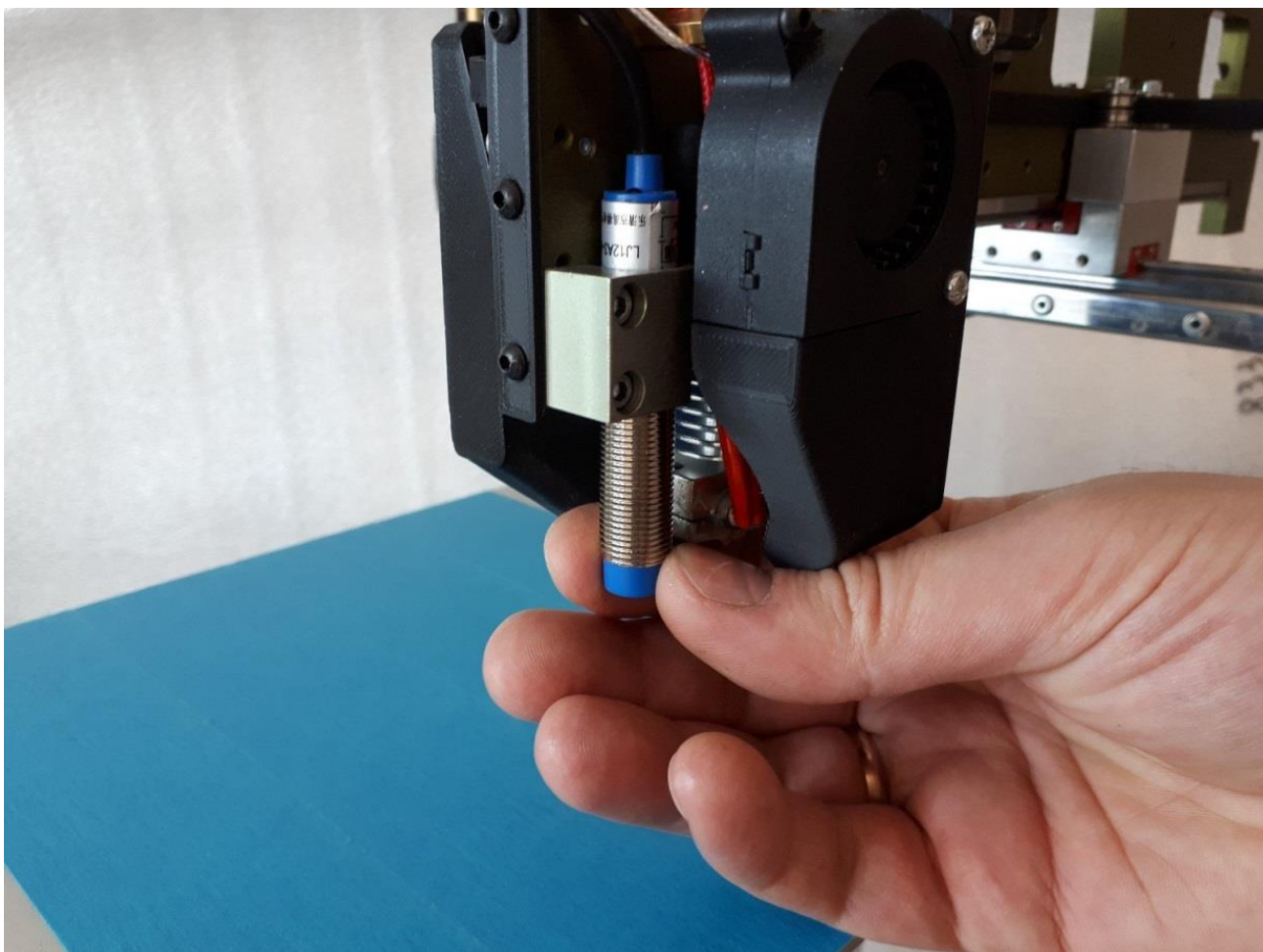
Для корректной работы принтера необходимо выполнить его проверку и, при необходимости, настройку.

На дисплее выберите пункт меню *Prepare* → *Auto Home*. Принтер обнулится по всем осям.

Проверьте зазор между столом и кончиком сопла визуально и при помощи листа бумаги. Она должна проходить в этот зазор.

Если зазор слишком мал или велик, проверьте правильность фиксации стола, он должен быть поднят до упора и винты должны быть хорошо затянуты. Отрегулируйте положение индуктивного датчика, для чего слегка ослабьте винты на хомуте и немного переместите датчик. При большой величине зазора датчик следует перемещать вверх, при малой (либо полном отсутствии) вниз.





Внимание! Если не происходит остановка принтера по оси Z (сопло врезается в столик и начинает его отгибать) следует незамедлительно обесточить принтер. Проверьте положение столика и отрегулируйте датчик как описано выше.

Проверьте отсутствие наклона столика. Для этого перемещаете экструдер по осям X и Y при помощи пунктов меню **Prepare** → **Move Axis** и конструируйте визуально. Если зазор не равномерный, отрегулируйте его при помощи винтов расположенных по углам столика.

На этом регулировка закончена, вы можете приступать к печати!

4. Консультация и тех.поддержка

Свяжитесь с нами удобным для Вас способом

+7 983 363 2323
sibtechno.3d@gmail.com



www.sibtechno3d.ru
Красноярский край