



**Руководство по сборке Альфа-КИТ**

## 1. ВВЕДЕНИЕ

**«Альфа-КИТ» - собери свой 3d принтер сам.**

«Центр аддитивных технологий» представляет «Альфа-КИТ» - комплект для самостоятельной сборки 3d принтера, разработанный специально для ЦМИТ и FabLab, также для людей желающих проникнуть в мир 3d печати не просто дилетантом, а уже умелым пользователем поэтапно познавая все основы с азов.

Комплект включает в себя все необходимые детали и пошаговое руководство по сборке 3d принтера.

Наша цель - показать, как самостоятельно вы сможете собрать, настроить и запустить в работу свой собственный 3d принтер.

**«Альфа-КИТ»: доступно, просто, увлекательно.**

## 2. БЕЗОПАСНОСТЬ И СТАНДАРТЫ

- Не устанавливайте 3D принтер «Альфа» на неровную, неустойчивую или мягкую поверхность.

- Не подвергайте воздействию жидкостей.

- Не помещайте 3D принтер «Альфа» в пыльную или влажную

среду.

- Не подвергайте принтер воздействию магнитных или электрических полей.

- Отдельные узлы настольного 3D принтера «Альфа» работают

при высокой температуре.

- Во избежание ожогов, будьте осторожны и не прикасайтесь к

нагреваемым поверхностям в процессе печати и сервисного

обслуживания 3D принтера.

- Всегда давайте 3D принтеру «Альфа» не менее 5 минут на

охлаждение.

- **Используйте только сертифицированные расходные материалы.**

- **Использование сторонних расходных материалов может влиять**

**на стабильность и качество работы устройства.**

- **При возникновении проблемы отключите кабель питания от**

**электрической розетки.**

- **Не используйте поврежденные кабели для работы 3D-принтера.**

### 3. Технические характеристики

Габаритные размеры 3D-принтера	480x440x420 мм
Вес	9 кг
Тип корпуса	открытый
Область печати	215x215x170 мм
Тип стола	нагреваемый
Количество экструдеров	1 шт.
Диаметр сопла экструдера	0,3 мм
Скорость печати	60 мм/с
Минимальная толщина слоя	0,1 мм
Минимальная толщина стенки	0,4 мм
Технология печати	FDM

**Расходные материалы** 1,75 мм ABS/PLA пластик

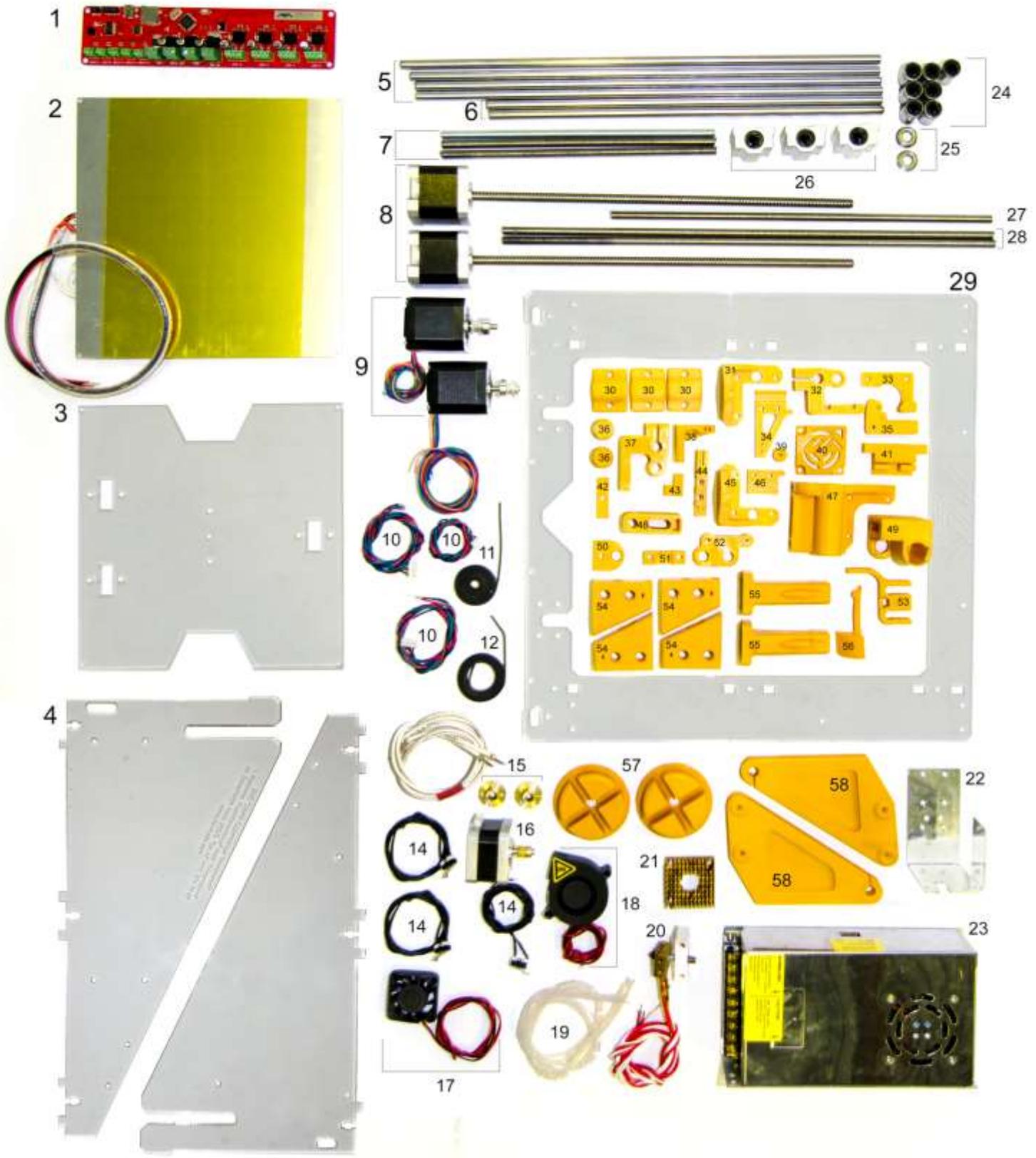
#### Программное обеспечение:

Рабочая программа	собственной разработки
Поддерживаемые форматы	STL, OBJ
Совместимость с программными оболочками ПК	Windows, Linux, Mac

Гарантия 12 месяцев

#### 4. Перечень комплектующих (общие фото), наименование деталей.

№	Наименование	Количество
1	Плата управления	1
2	Термопанель	1
3	Основание стола	1
4	Боковые опоры	2
5	Полированные валы 380 мм	4
6	Полированные валы 320 мм	2
7	Шпилька M8x220	3
8	Шаговый двигатель с установленным винтом	2
9	Шаговый двигатель со шкивом	2
10	Соединительный провод шагового двигателя	3
11	Ремень по оси X (750 мм)	1
12	Ремень по оси Y (700 мм)	1
13	Провод от блока питания к плате управления	1
14	Концевой выключатель с проводом	3
15	Ходовые латунные гайки на винты шаговых двигателей по оси Z	2
16	Шаговый двигатель экструдера с установленной шестерней	1
17	Вентилятор экструдера	1
18	Турбина для бокового обдува PLA пластика	1
19	Обмотка провода	1
20	Нагревательный узел экструдера	1
21	Радиатор экструдера	1
22	Уголок для установки экструдера	1
23	Блок питания 12В, 250Вт	1
24	Линейные подшипники LM8UU	7
25	Радиальные подшипники по оси Y	2
26	Линейные подшипники SC8	3
27	Шпилька M8x320	1
28	Шпилька M8x380	2
29	Рама оси Z	1
30	Держатель подшипника стола	3
31	Держатель двигателя по оси Z (левый)	1
32	Верх оси Z (левый)	1
33	Подкладка экструдера	1
34	Держатель концевика по оси Z	1
35	Прижим филамента	1
36	Крышка на шпильку	10*
37	Верх оси Z (правый)	1
38	Держатель регулировочного винта	1
39	Наконечник регулировочного винта по Z	1
40	Решетка вентилятора экструдера	1
41	Держатель ремня по оси Y	1
42	Зажим держателя ремня по Y	1
43	Натяжитель ремня по X	1
44	Держатель ремня по X	1
45	Держатель двигателя по оси Z (правый)	1
46	Ответная часть держателя концевика по оси Z	1
47	Держатель двигателя по оси X	1
48	Натяжитель ремня по Y	1
49	Держатель подшипника	1
50	Направляющее кольцо для филамента	1
51	Держатель концевика по X	1
52	Держатель двигателя по Y	1
53	Держатель концевика по Z	1
54	Ножки	4
55	Поддержки рамки	2
56	Воздуховод на турбину экструдера	1
57	Переходники держателя катушки	2
58	Держатель катушки	2

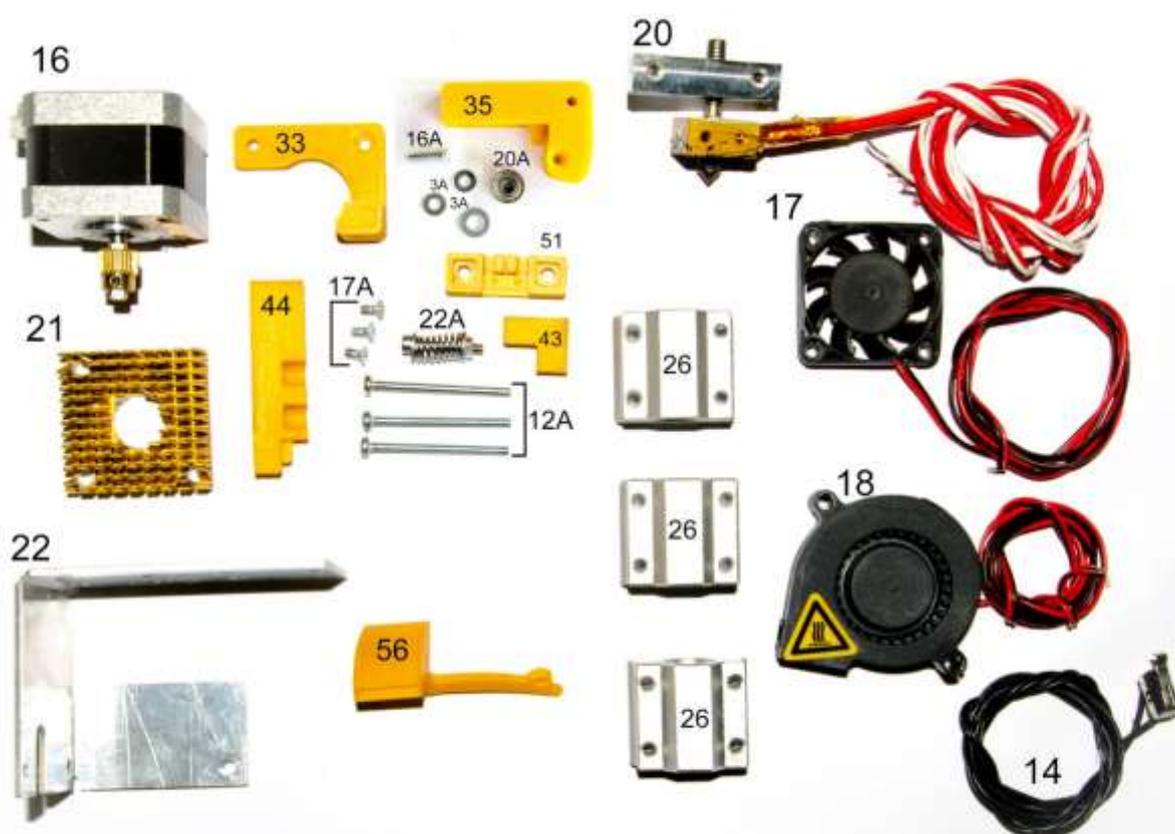


№	Название	Количество
1a	Шайба М8х24	8
2a	Шайба М8	20
3a	Шайба М3	20
4a	Гайка М8	20
5a	Гайка М6	1
6a	Гайка М4	1
7a	Гайка М3	30
8a	Винт М8	1
9a	Винт М6	1
10a	Винт М4	1
11a	Винт М4	8
12a	Регулировочный винт М3х40	4
13a	Винт М3х20	6
14a	Винт М3х16	30
15a	Винт М2х16	4
16a	ВинтМ3х10 потай	3
17a	ВинтМ3х6 потай	1
18a	ВинтМ3х10	10
19a	Подшипник оси Х	1
20a	Подшипник для прижима филамента экструдера	1
21a	Пружина сжатия для установки термопанели	4
22a	Пружина сжатия в сборе для прижима филамента	1



## 5. Сборка экструдера

### Общее фото необходимых компонентов



Для начала необходимо на двигатель с установленной шестерней (16) закрепить подкладку экструдера (33) винтом (17а) и в отверстие вставить пружину сжатия (22а). Далее приложить нагревательный узел экструдера (20) как показано на рисунке

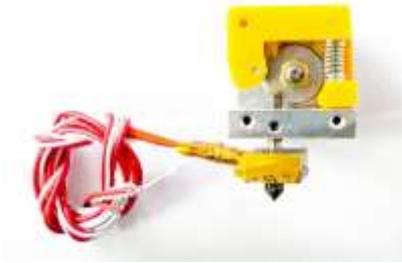


Следующим шагом мы должны подготовить прижим филамента (35) для предстоящего монтажа.

Для этого необходимо установить подшипник для прижима филамента к экструдеру (20а) совместно с шайбами (3а) так, чтобы выпуклая сторона шайбы была повернута к подшипнику и закрепить винтом (16а) как показано на следующем рисунке:



Нужно закрутить винт таким образом, чтобы он не торчал из противоположного края.



устанавливаем прижим на двигатель (фиксировать винтами не торопимся)



затем так же не фиксируя прикладываем поверх радиатор экструдера (21)



и наконец после всех вышеперечисленных манипуляций закрепляем 3 винтами (12а) решетку радиатора (40) в точности как на рисунке слева =)

Далее подготавливаем крепление экструдера.



Для этого действия нам понадобятся:

Уголок для установки экструдера (22), а также линейные подшипники (26) и крепежные винты (11а) в количестве 8 шт.



Закрепляем подшипники в таком порядке, как на рисунке. Те подшипники, что в паре не жестко закрепляем винтами (фиксировать нужно при установке на ось X)



Подготавливаем фиксатор ремня для оси X.  
Потребуется натяжитель (43) и держатель (44)



Устанавливаем гайку в отверстие



Фиксируем винтом (14а),  
Устанавливаем винты (13а)



Закрепляем фиксатор на крепление экструдера как  
показано на рисунке



Затем нам потребуется концевой выключатель (14) и  
винты для монтажа на крепление экструдера



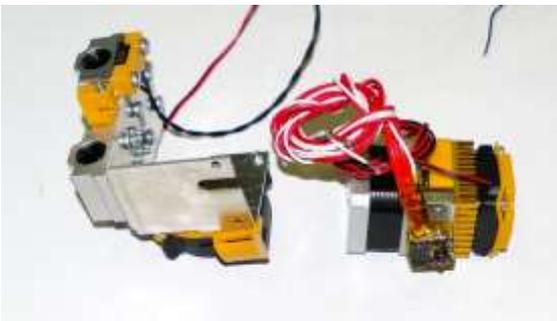
После фиксации должно получиться так, как на рисунке.



Подготавливаем турбину для бокового обдува (18),  
Закрепляем воздуховод на турбину (56) винтом (14а).  
Необходимо пометить провод от турбины (очень пригодится в последствии)



Устанавливаем турбину на крепление экструдера винтом (14а)

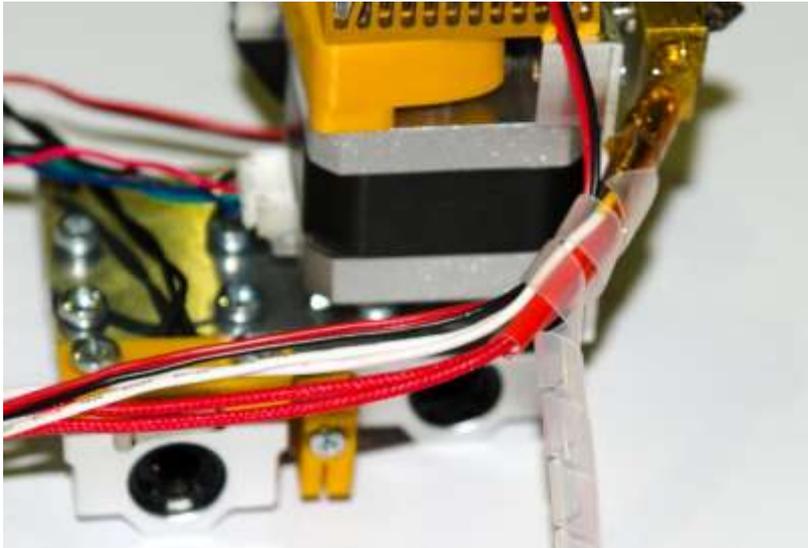


Далее совмещаем крепление с основной частью экструдера

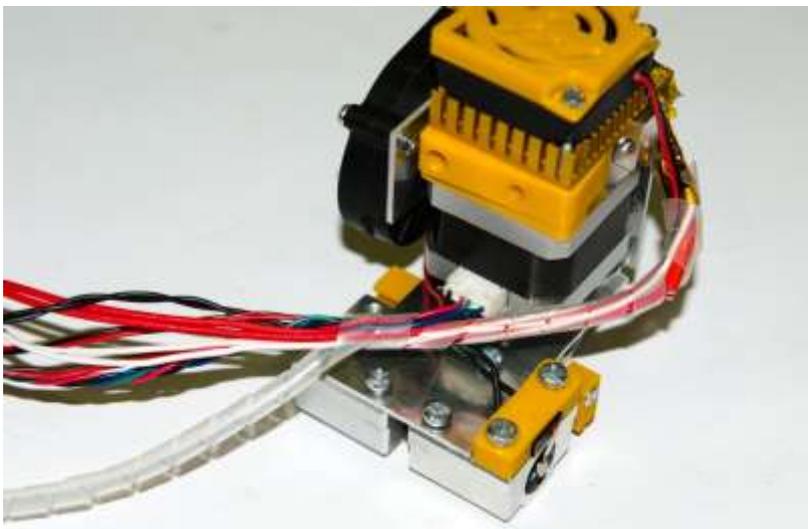


Подключаем соединительный провод (10) к шаговому двигателю





устанавливаем обмотку  
провода (19) начиная от  
сопла...



и «попутно» захватывая все  
остальные провода  
экструдера, в том числе  
турбины обдува

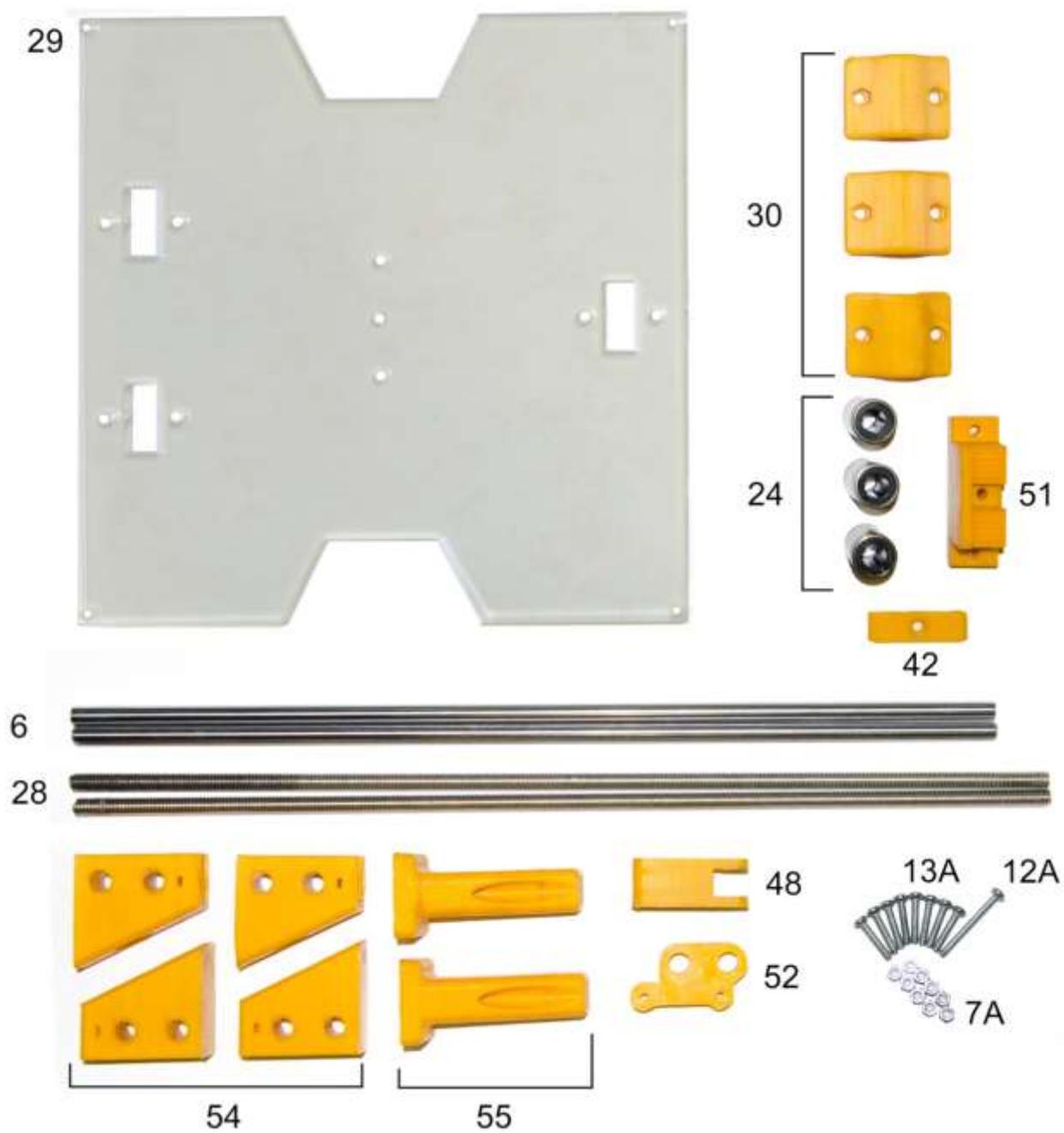


Вуаля!)

**Поздравляем! Вы завершили сборку самого сложного модуля нашего КИТ-комплекта!**

## 6. Сборка оси Y

Общее фото необходимых компонентов



## 6.1 Сборка стола



Для начала необходимо на основу стола (29) установить линейные подшипники (24) в пазы.

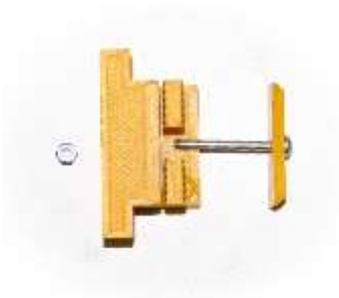


Затем поверх подшипников устанавливаем прижимные колпачки



и стягиваем их винтами (13А) и гайками (7А).

Приступаем к сборке держателя ремня.



Для этого воспользуемся деталями (51) и (42), винтом 12А и гайкой 7А.



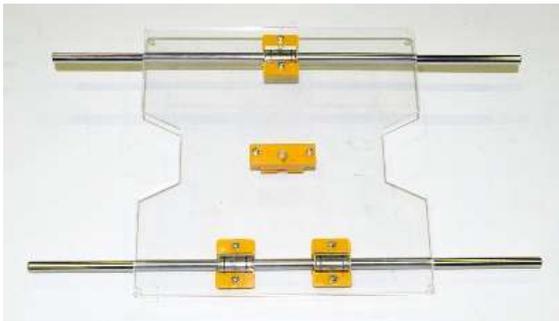
Продеваем вит через отверстия в деталях (42) и (51) как показано на рисунке и наживляем гайку у основания детали (42).



Устанавливаем собранный держатель ремня на основу стола



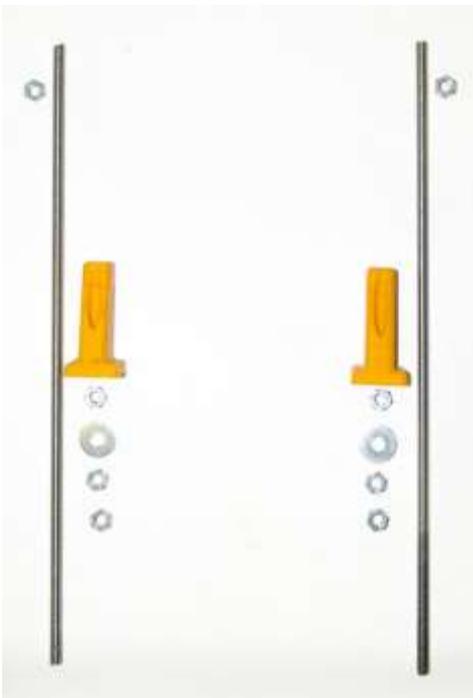
Крепим его с помощью винтов (13А) и гаек (7А) через отверстия в центре стола.



Проденем полированные валы (5) через подшипники для проверки качества скольжения.

## 6.2 Подготовка боковых резьбовых шпилек

Приступаем к сборке основания принтера.



Для этого нам понадобятся детали (55), винты (28), гайки (5А) и шайбы (1А)

Производим сборку в следующей последовательности:



По центру винта (28) устанавливаем шайбу (1А), с обеих сторон завинчиваем гайки (4А), затем с одной стороны продеваем деталь (55) и по краям еще завинчиваем гайки (4А). Данную процедуру повторяем для второго винта (28). В результате должны получиться две направляющие как показано на рисунке.



Для сборки натяжителя ремня необходимо проделать операции в следующей последовательности:

в паз корпуса натяжителя (48) вставляем гайку (6А) и с торца закручиваем винт (10А), с обратной стороны корпуса вставляем два подшипника (20) напротив отверстия и продеваем винт (9А) притянув гайкой (5А).

### 6.3 Крепление двигателя к держателю

Перейдем к установке двигателя по оси У.

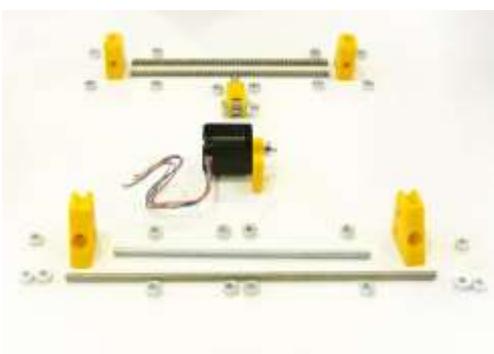


Для начала установим крепление двигателя (52) с помощью винтов (18А)

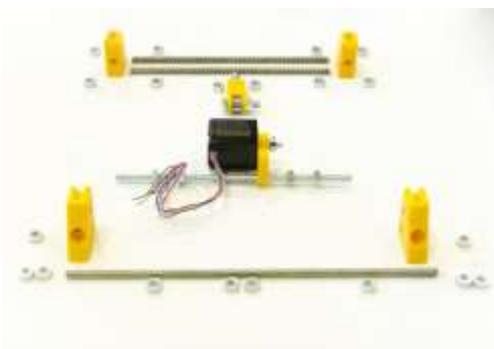


Установку крепления нужно осуществлять со стороны выхода проводов шагового двигателя как показано на рисунке.

## 6.4 Подготовка фронтальных и тыловых резьбовых шпилек

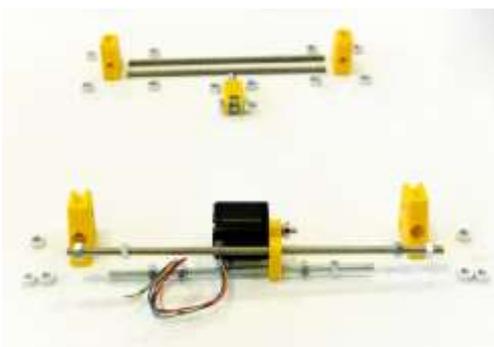


Приступаем к сборке поперечных направляющих. Нам понадобятся шпильки (7) и шпилька (27), гайки (4) и собранные этапами ранее натяжитель ремня и шаговый двигатель с креплением.



Шпильку (7) продеваем в нижнее отверстие крепления двигателя с обеих сторон закручиваем на две гайки (7).

### 6.4.1 Тыловая шпилька

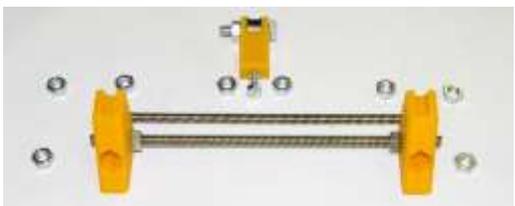


В верхнее отверстие продеваем шпильку (27) и тоже прикручиваем две гайки (7) с двух сторон. По обе стороны от шпилек устанавливаем ножки (54).

## 6.4.2 Фронтальная шпилька



Начинаем сборку передней поперечной направляющей, на которой будет крепиться натяжитель ремня.



В ножки (54) вставляем шпильки (7) и затягиваем с обеих сторон гайками (7).



Натяжитель при этом устанавливаем на верхней шпильке. Отцентрировав его и притянув также двумя гайками (7) с шайбами (1А).

## 6.5 Монтаж резьбовых шпилек



Получившиеся четыре компонента необходимо объединить в единый блок.

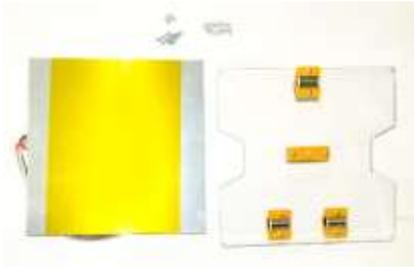


Для этого продеваем шпильки (28) продольных направляющих в отверстия ножек, закрепленных на поперечных направляющих. В результате чего мы должны получить прямоугольный каркас нашего принтера.



Гайками стянем наш каркас для придания жесткости конструкции.

## 6.6 Установка термопанели на стол



Для крепления нагревательного элемента (2) нам понадобятся винты (13А), гайки (6А) и пружинки (21)



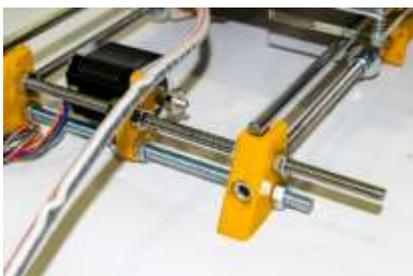
Через отверстия в нагревательном столе (2) и основании (29) продеваем винт (13А), скрепляя гайкой (6А) через промежуточную пружинку как показано на рисунке.

## 6.7 Установка стола на полированные валы

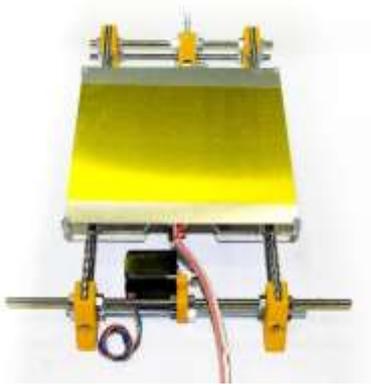


В результате должен получиться блок стола.

## 6.8 Монтаж стола с полированными валами на раму из резьбовых шпилек



Устанавливаем блок стола, устанавливая валы (5) в пазы на ножках основания (54).



Получаем закрепленный стол на основании принтера.

### 6.8.1 Установка ремня на ось Y



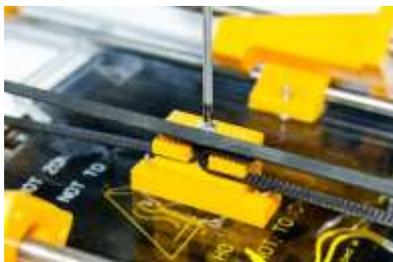
Займемся установкой ремня. Проденем его через натяжитель.



С другой стороны, через шестерню двигателя.



Подтянем ремень для создания контура.



Заводим оба конца ремня в зубчатые грани крепления ремня на столе.



И притягиваем верхней крышкой с помощью прижимного винта

## 6.9 Установка концевика по Y

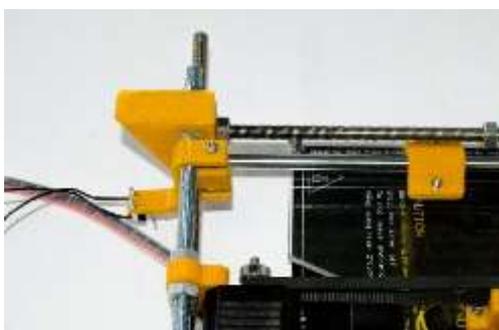


Завершающим этапом установим держатель концевика оси.

Нам понадобятся винты(15А) и гайки (7А) для крепления механического концевика и винты (13А) и гайки (6А) для крепления самого держателя.



Вначале подсоединяем механический концевик.



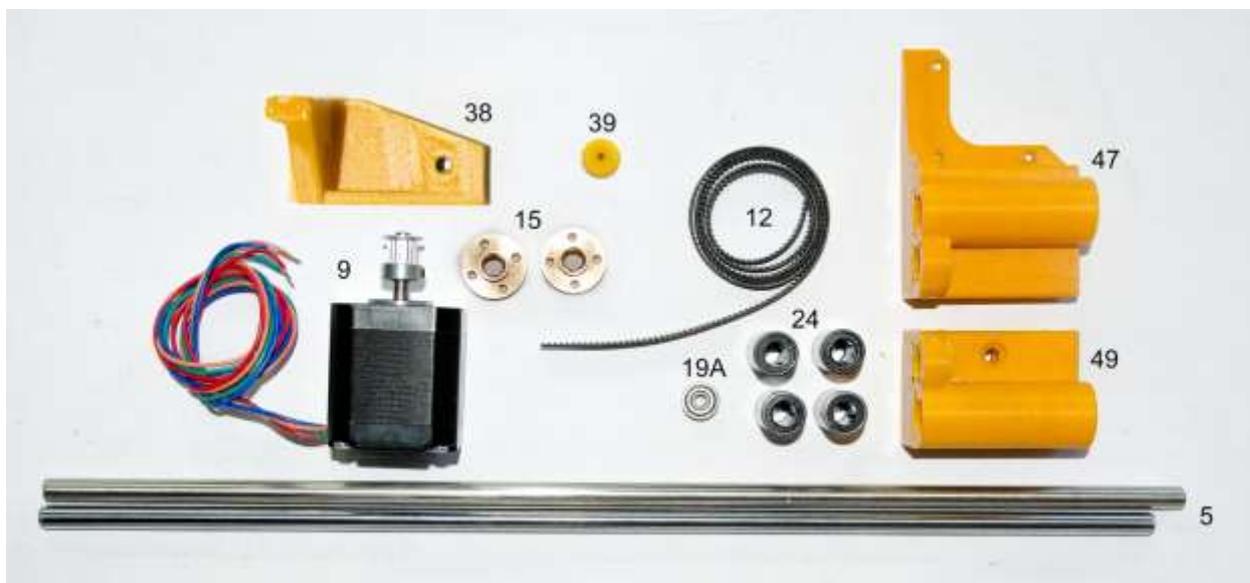
Затем крепим держатель на поперечной направляющей справа от двигателя.



В результате получаем собранное основание принтера.

## 7. Сборка оси X

Вот мы и добрались до сборки оси X. В этом разделе так же будет произведен монтаж печатающей головки.



### 7.1. Установка линейных подшипников в пластиковые элементы



Необходимо подготовить держатель двигателя оси X (47) и держатель подшипника (49)



В имеющиеся разъемы закладываем линейные подшипники (24)



Затем фиксируем винтом (13а)

## 7.2. Установка латунных (ходовых) гаек на пластиковые элементы



Подготовьте ходовые латунные гайки на винты шаговых двигателей (15)



закрепите их винтами (14а)

## 7.3. Установка радиального подшипника



для установки нам потребуется подшипник оси X (19а), винт (10а) и гайка (6а)



После установки обязательно проверить вращение. Должен вращаться свободно

#### 7.4. Установка двигателя на каретку



На ранее подготовленный держатель устанавливаем шаговый двигатель со шкивом (9) винтами (18а)

#### 7.5. Установка регулятора концевика по Z



Подготовьте держатель регулировочного винта (38)

используется гайка (7а), а также винт (18а) для монтажа на двигатель



в полость под гайку на держателе заложить гайку (7а)  
затем вставить регулировочный винт (12а) и установить наконечник (39)

## 7.6. Соединение боковых пластиковых элементов с полированными валами на оси X. Монтаж экструдера.



На ранее подготовленные держатели монтируем полированные валы (5)



Вставляем их в наиболее подходящие отверстия)



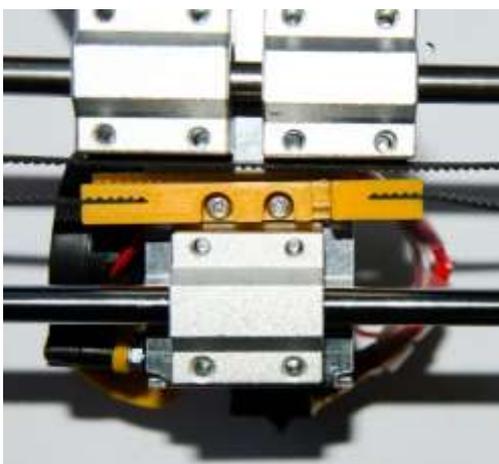
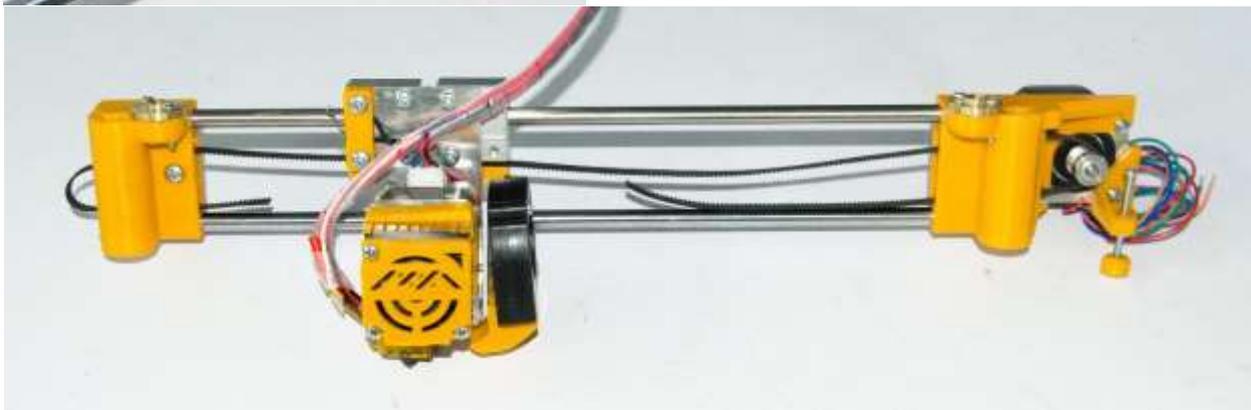
А следом продеваем экструдер через линейные подшипники. Таким образом, чтобы те подшипники, которые в паре оказались сверху.



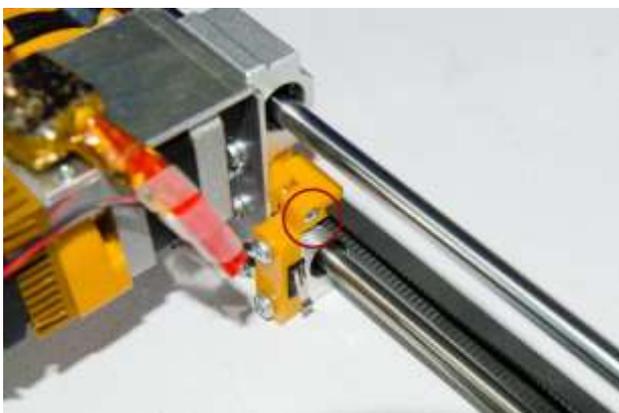
## 7.7. Установка ремня. Натяжение



Для этого действия нам необходим ремень длиной 750 мм (11)



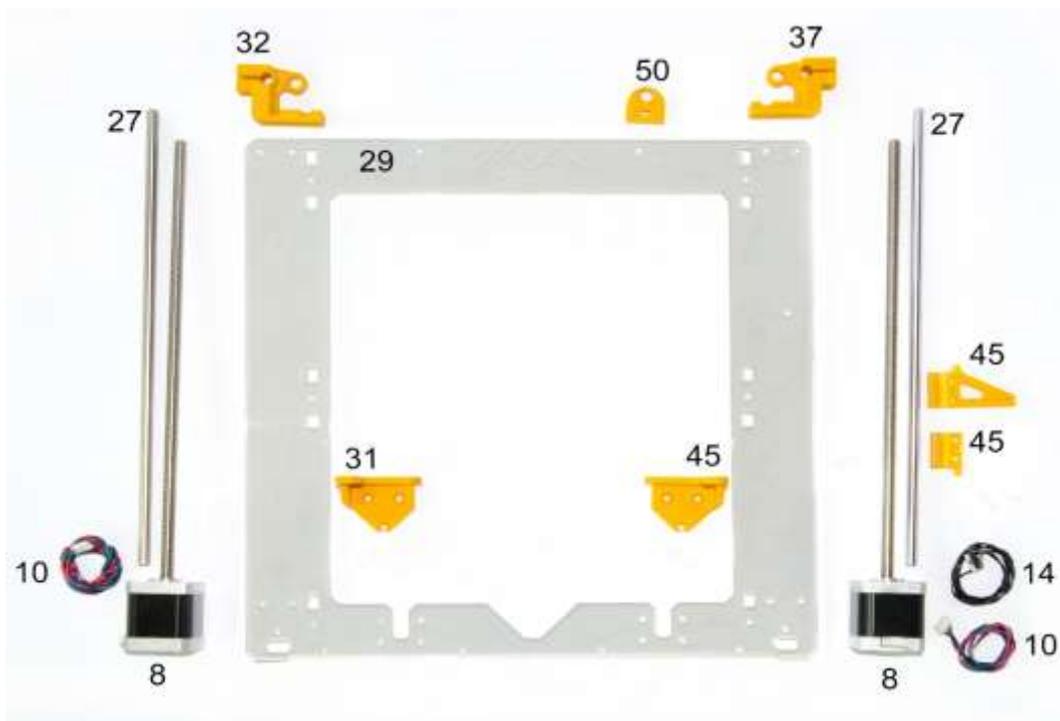
Продвигаем через шкив двигателя и держатель с натяжителем, фиксируем...



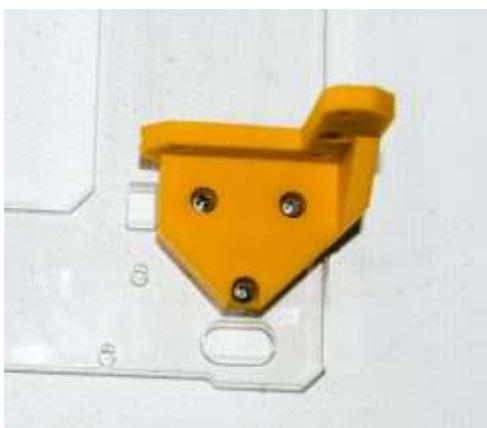
Осуществляем натяжку винтом

Поздравляем! Вот и подошла к концу очередная глава по сборке КИТ-комплекта.

## 8. Сборка оси Z



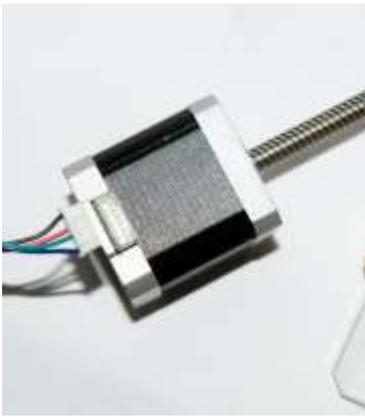
### 8.1. Установка креплений и двигателей на раму



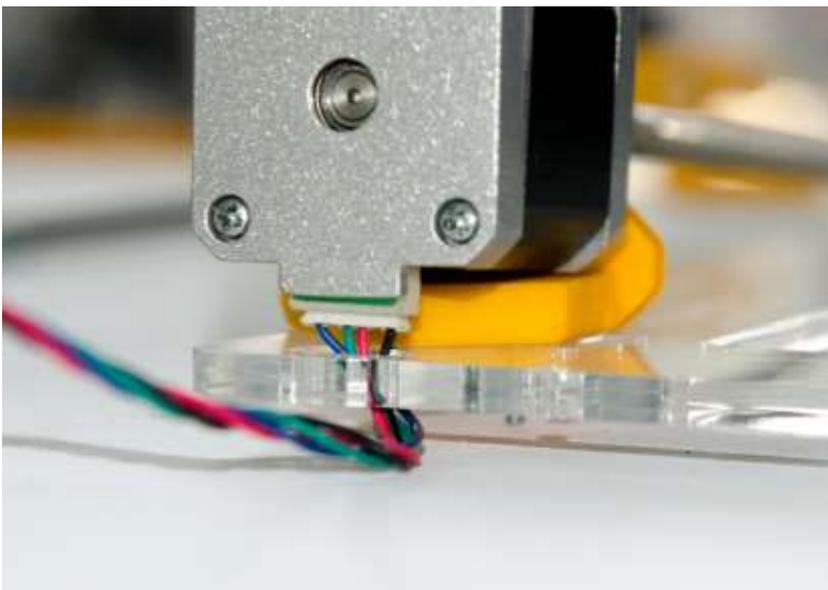
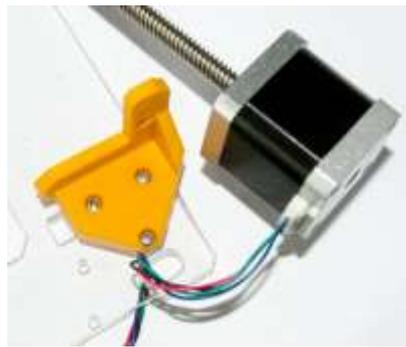
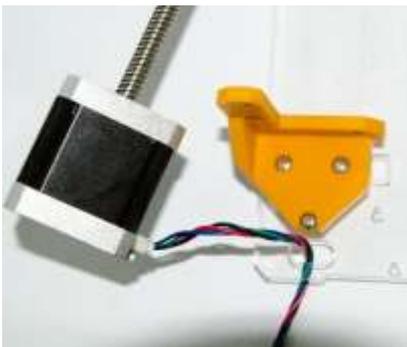
Закрепите держатель двигателя по оси Z (правый) (45) на раме оси Z (29).



Закрепите держатель двигателя по оси Z (правый) (31) на раме оси Z (29).



Подключите соединительные провода шаговых двигателей (10) к шаговым двигателям (8)

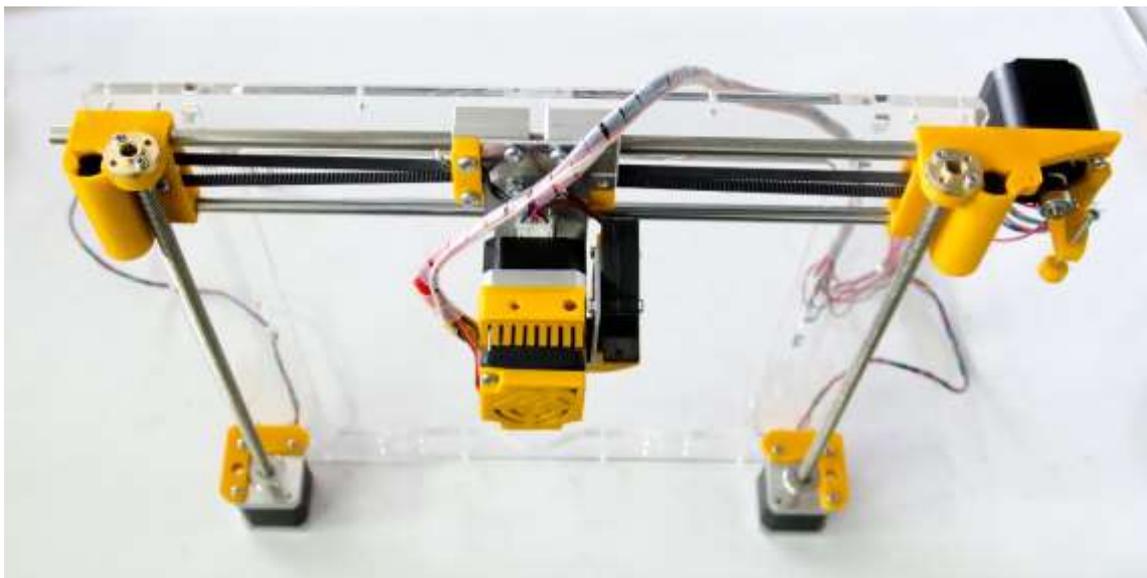


Проденьте провода шаговых двигателей(10) через специальные отверстия на раме.

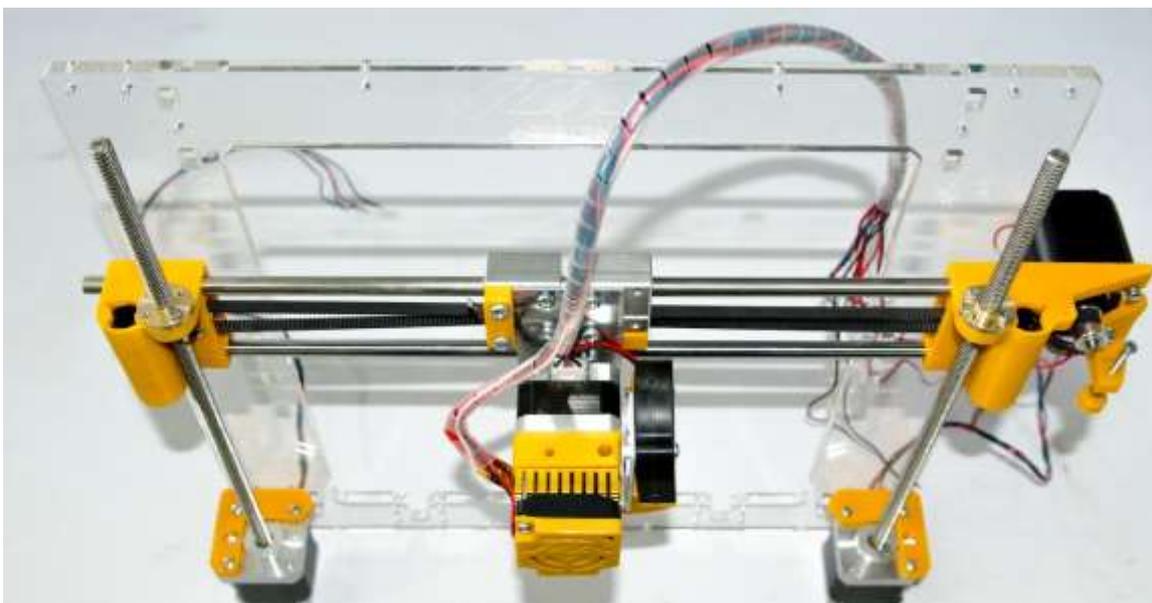


Закрепите шаговые двигатели (8) с помощью трех винтов (11) к держателю двигателя (31) слева и к держателю двигателя (45) справа.

## 8.2 Монтаж осей X и Z



Установите собранную ось X посадив латунные гайки (15) на винты шаговых



двигателей (8).

Далее равномерно проверните против часовой стрелки винты шаговых двигателей.

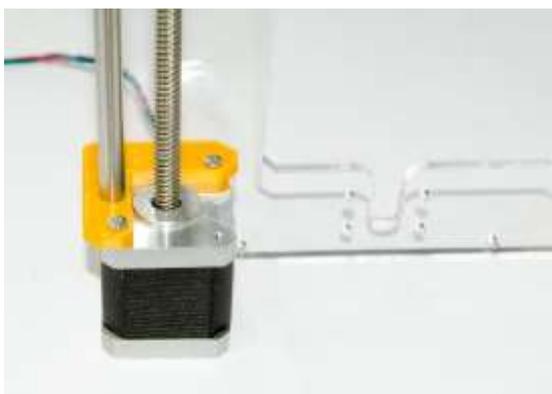
### 8.3 Установка полированных валов



Вставьте полированный вал (27) в держатель двигателя (47) справа

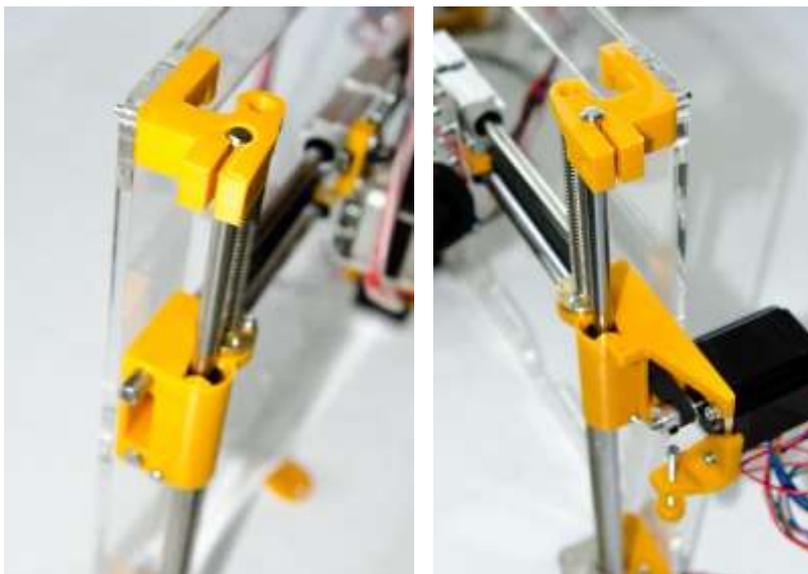


Вставьте полированный вал (27) в держатель двигателя (49) слева.



Зафиксируйте валы в держателях двигателя (31, 33).

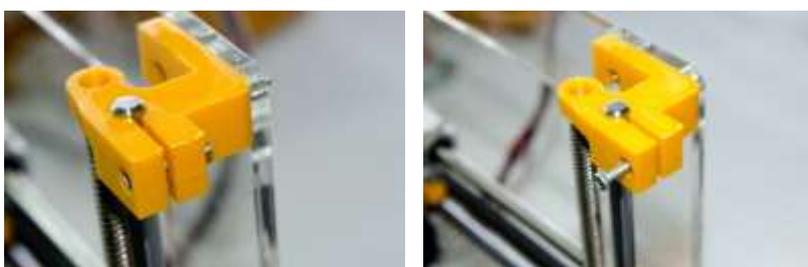
#### 8.4 Установка верхней части крепления валов.



Зафиксируйте верхние крепежи осей Z (32, 37).



Закрепите крепежи к раме оси Z с помощью винтов.

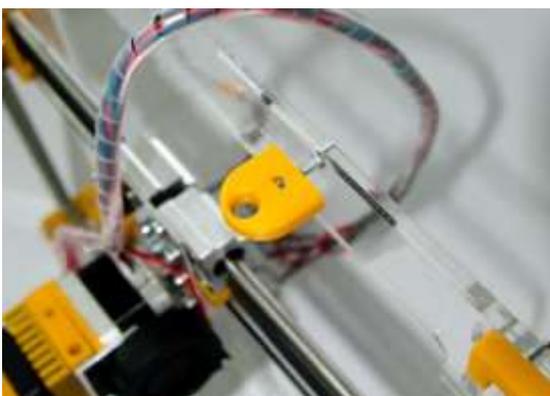


Зафиксируйте верхнюю часть крепления полированных валов с помощью винта (13).

## 8.5 Установка направляющего кольца для филамента.



Установите гайку (7А) в держатель филамента (50).



Закрепите держатель с помощью винта на раме оси Z (29).

## 8.6 Установка концевого выключателя по оси Z.

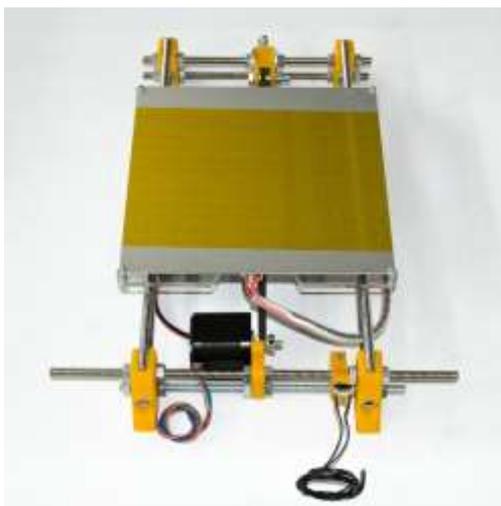


Прикрепите концевой выключатель с проводом (14) к держателю концевого выключателя по оси Z (34) с помощью винтов (15А).

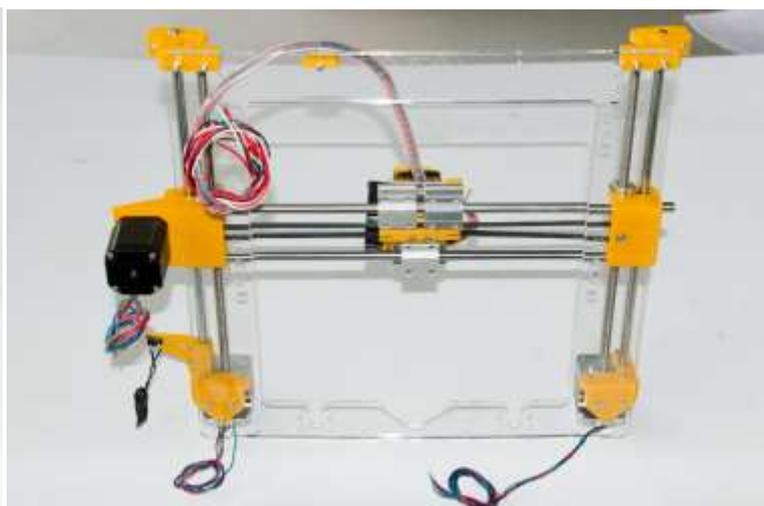


Закрепите Держатель концевого выключателя (34) на держателе двигателя (31).

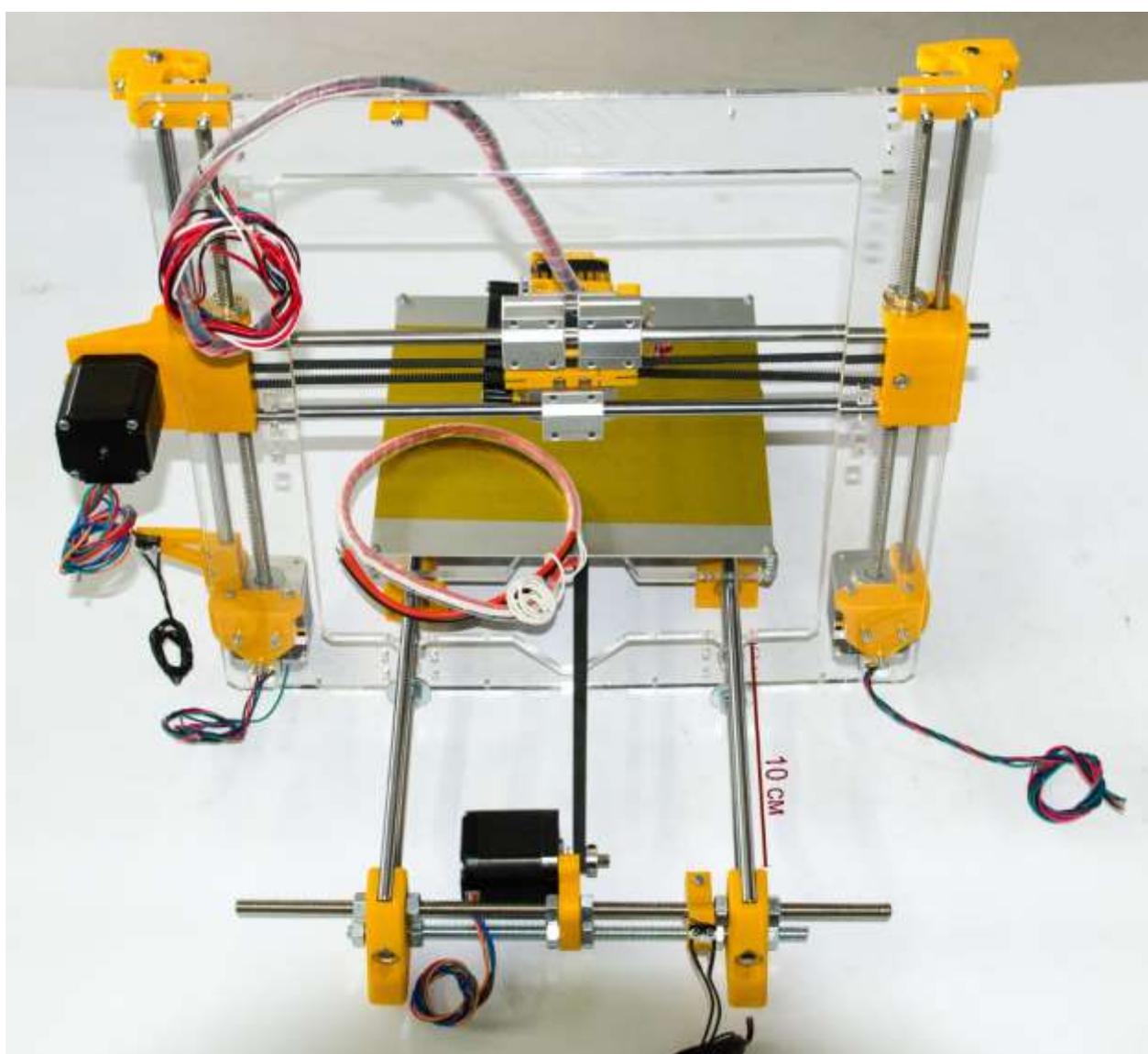
## 9. Монтаж оси Y с осями X и Z.



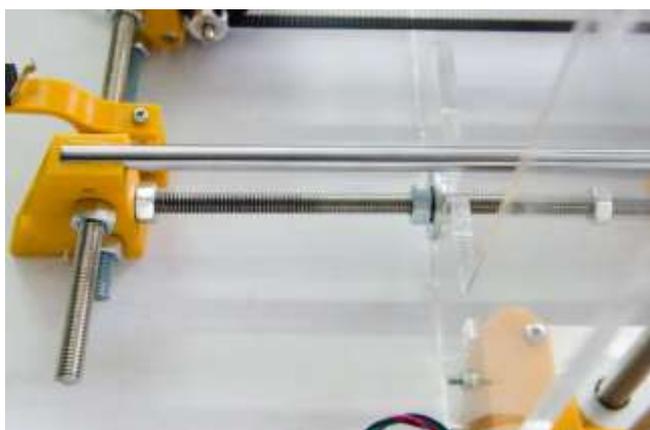
Ось Y



Оси X-Z



Для установки оси У необходимо отмерить 10 см от рамы оси Z до края ножки так, как указано на фото (вид сзади)



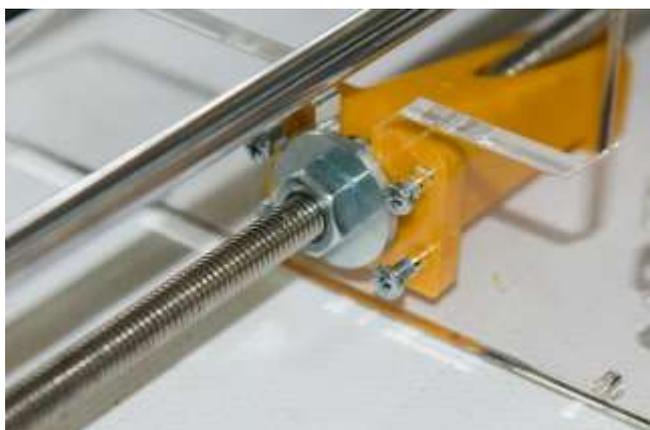
для фиксации шпильки нам потребуется самая большая гайка (4а) в количестве 4 шт.



по две на каждую, а также по одной шайбе (1а)

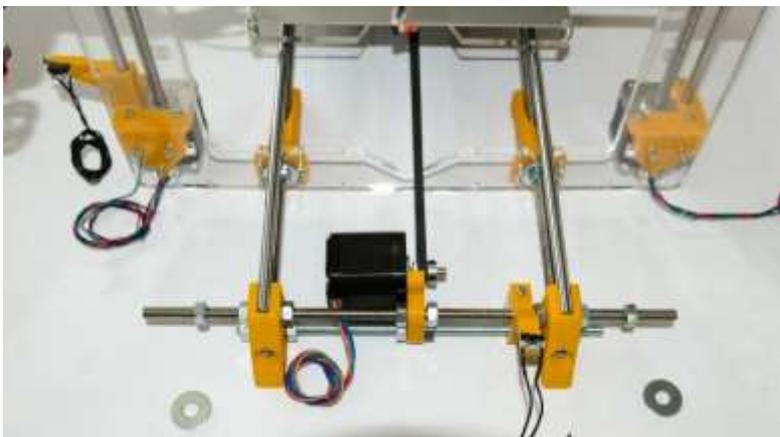


Затем подгоняем поддержки (55) к раме

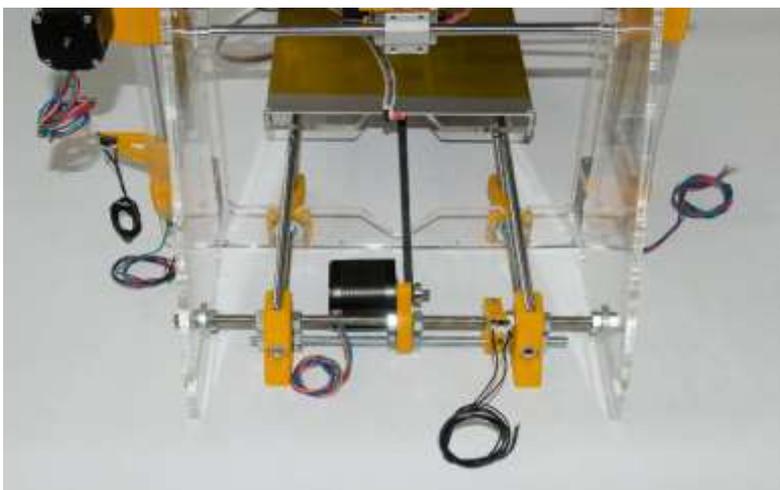


И закрепляем их винтами (18а)

## 9.1. Монтаж боковых опор



Боковые опоры (4) устанавливаются на шпильку (27) задней части принтера



так же как в предыдущем пункте фиксируются гайками (4а) и шайбами (1а)

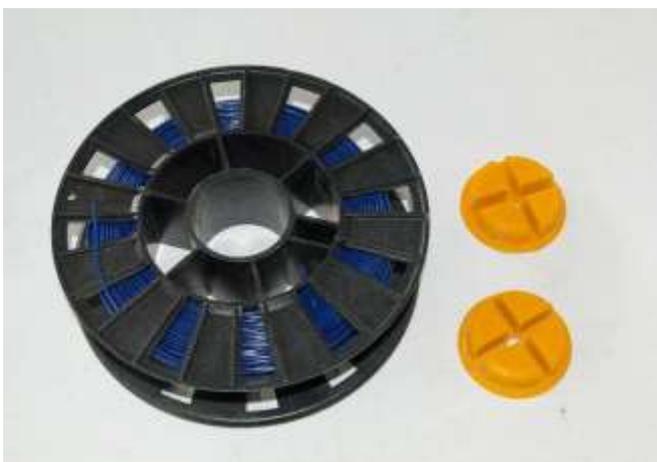


Везде, где находим разъемы под крепление вдоль соприкосновения рамы и опор фиксируем винтами (16а) и гайками (7а)

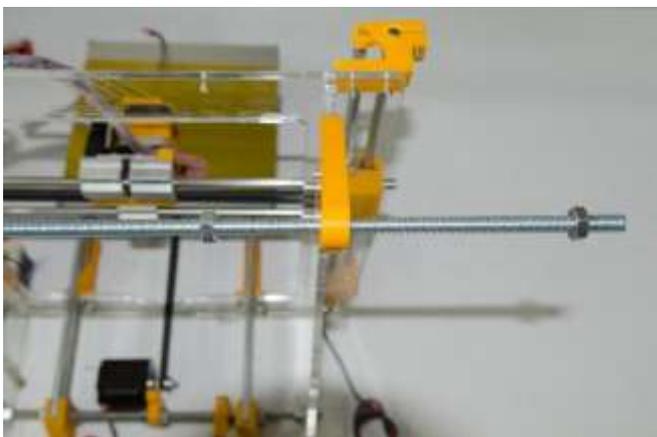
## 9.2. Установка держателей катушки филамента



Для начала нужно закрепить держатель катушки (58) на боковых опорах



Переходники держателя катушки (57)



Закрепляем в разъемы держателей шпильку



и на нее вешаем катушку с филаментом.

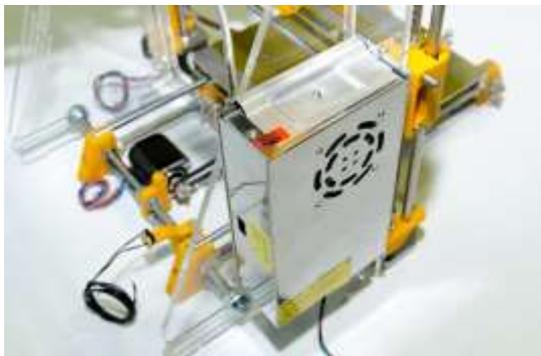
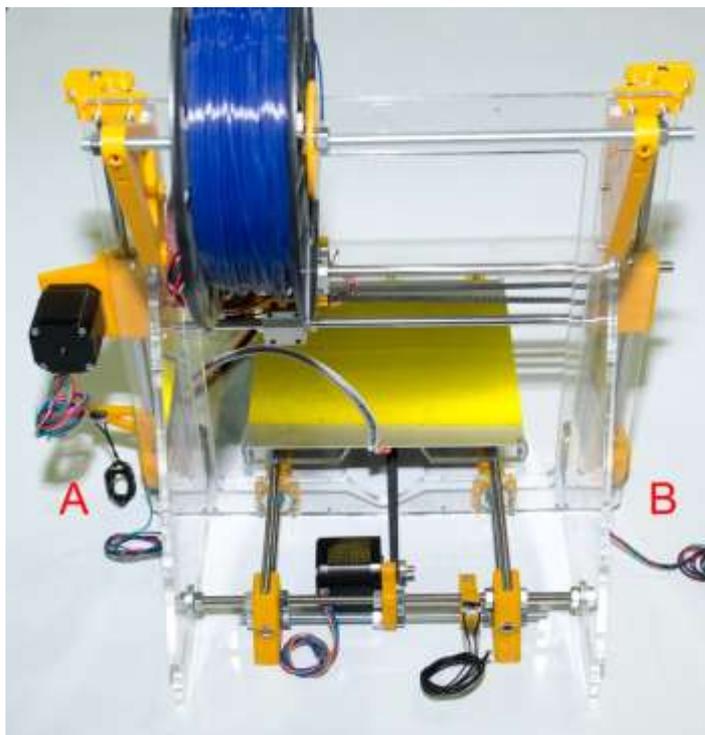
## 10. Установка и подключение электронных компонентов

Общее фото необходимых компонентов

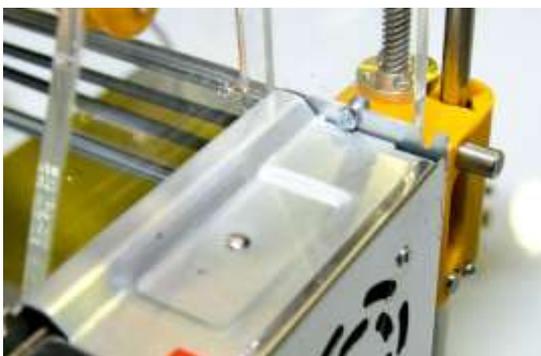


## 10.1 Монтаж блока питания на конструкцию корпуса

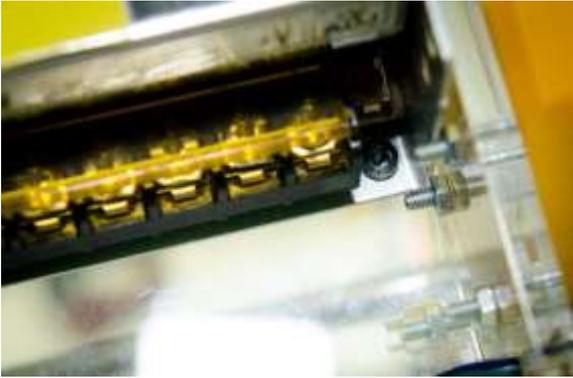
Монтаж блока питания осуществляется со стороны В корпуса принтера.



Производим установку блока питания в вертикальном положении, отверстиями для охлаждения наружу.



Закрепляем блок питания к корпусу с помощью винта и гайки через специальное отверстие сверху как показано на рисунке...



...и снизу.



Открыв защитную крышку, подсоединяем провода внешнего питания («фаза», «ноль» и «земля») и питания платы (+V и «ноль») согласно схематичному изображению на блоке питания.

## 10.2 Подключение платы управления (прокладка кабеля)



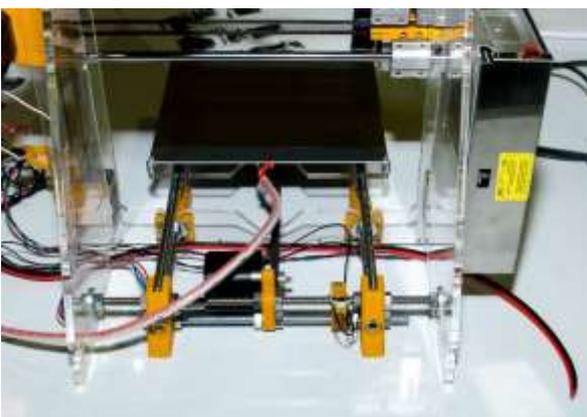
Прокладку проводов от концевиков, ...



... двигателей, ...

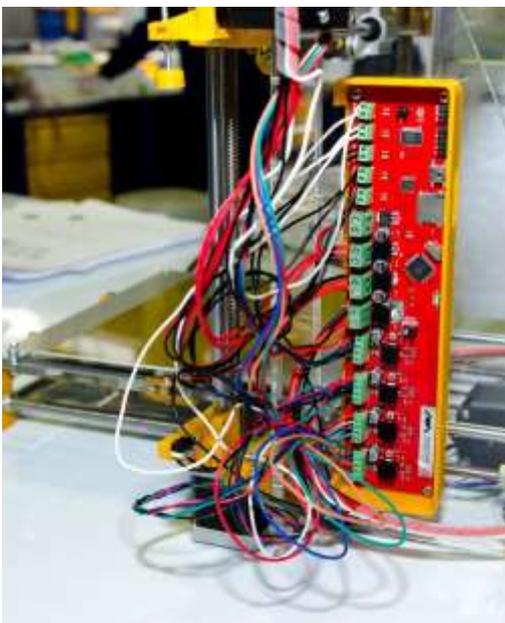


... и блока питания осуществляем через технологически отверстия в корпусе принтера.



В итоге весь «жгут» проводов должен пройти в нижней части корпуса к плате управления.

### 10.2.1 Схема подключения платы



Устанавливаем плату со стороны **A** корпуса принтера, закрепив ее с помощью винтов и гаек через специальные отверстия как показано на рисунке в защитном корпусе.

Произведем подключение проводов к плате управления согласно схеме



По завершении закроем электрические элементы платы защитной крышкой.