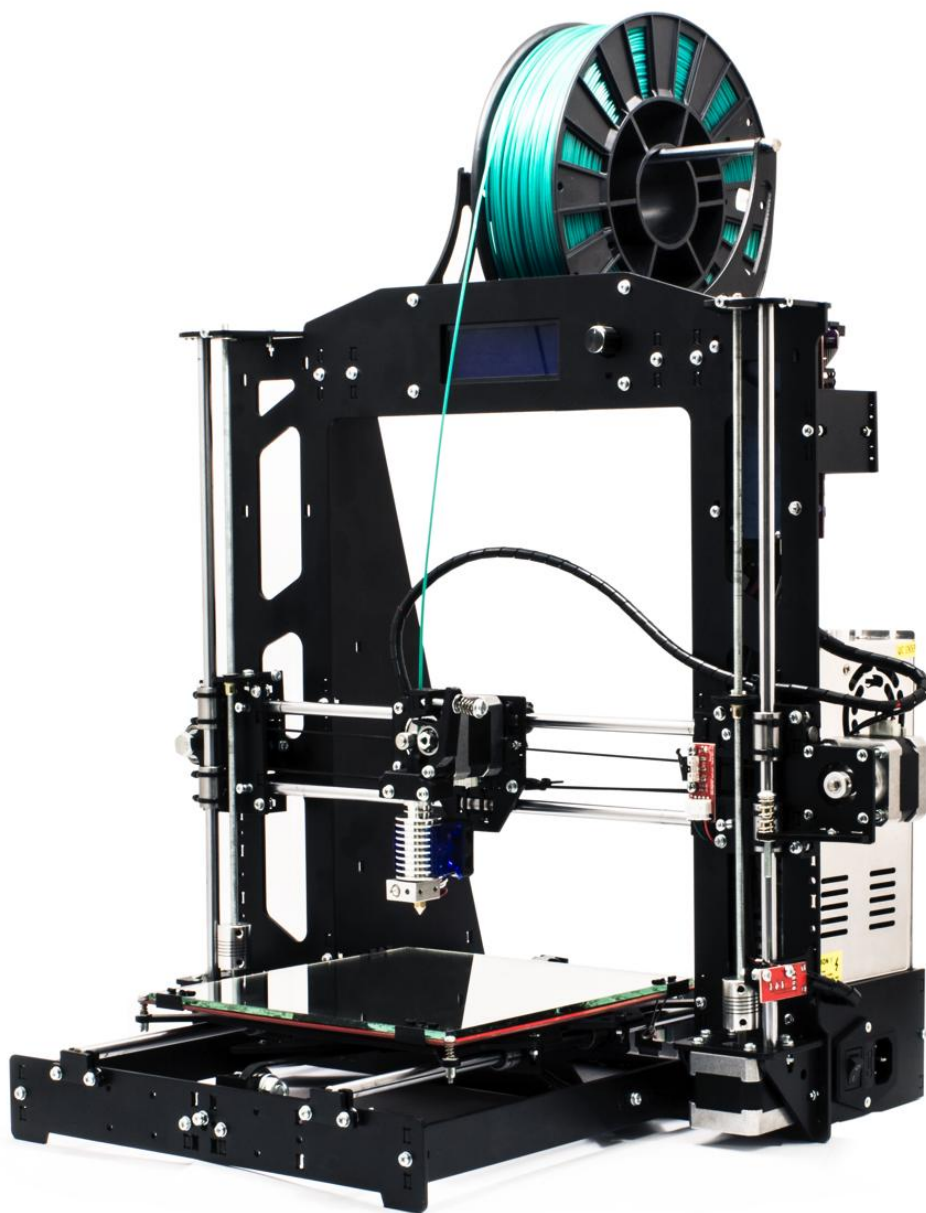


Инструкция по сборке 3D-принтера Prusa I3 Steel



Содержание

Технические характеристики	3
Комплектация КИТ-набора Prusa i3 Steel.....	5
1. Сборка механической части.....	7
1.1 Сборка каркаса.....	7
1.2 Сборка каретки для нагревательной платформы.....	13
1.3 Сборка кареток оси X.....	16
1.4 Установка двигателей.....	20
1.6. Установка концевиков	26
2. Электроника	30
2.1 Установка Arduino и Ramps.....	30
2.2 Установка нагревательной платформы.....	30
2.3 Установка LCD-дисплея	32
2.4 Установка экструдера.....	33
2.5 Установка блока питания	34
2.6. Установка джамперов и драйверов ШД на Ramps.....	35
2.7. Подключение электроники	37

Технические характеристики

Prusa i3 Steel – создан на основе RepRap Prusa Mendel. Одна из самых успешных и популярных моделей, доступных для самостоятельной сборки. От своих предшественников из семейства Prusa этот 3D-принтер отличается **ЖЕСТКИМ СТАЛЬНЫМ КОРПУСОМ**, увеличенной областью печати, возможностью печати различными материалами - ABS, PLA, HIPS, FLEX, PVA.

Корпус для 3D-принтера Prusa i3 Steel изготовлен из стали 3 мм. В конструкции не используются ни шпильки, ни пластиковые детали - все выполнено из стали. В процессе эксплуатации 3D-принтера Вы поймете, что этот фактор играет немаловажную роль.

Основные параметры:

- Технология печати: FDM (Fused Deposition Modeling)
- Область печати: 200 x 200 x 220 мм
- Высота слоя: 50 мкм
- Скорость печати: рекомендуемая 50 мм/с, максимальная рекомендуемая 120 мм/с
- Используемый материал: ABS, PLA, HIPS, FLEX, PVA (диаметр нити 1,75 мм)
- Подогреваемая платформа: максимальная температура 120 °C

Электроника:

- Arduino mega 2560
- RAMPS 1.4
- LCD дисплей с SD - картридером и кнопкой управления
- Блок питания 350 Вт, 12 В
- Нагревательный стол MK2A

Программное обеспечение:

- Repetier-Host, Slic3r, Cura
- Прошивка: Marlin
- Совместимость с ОС: Windows, Mac OS, Linux

Параметры экструдера:

- Диаметр сопла: 0,4 мм (возможность установки сопла 0,2-0,5 мм)
- Диаметр нити: 1,75 мм
- Кол-во головок: 1

Комплектация КИТ-набора Prusa i3 Steel

Наименование	Количество	Примечание
Электроника		
<u>Arduino Mega 2560 R3</u>	1	
<u>Ramps 1.4</u>	1	
LCD дисплей	1	с SD-картридером
USB кабель	1	
<u>драйвер шагового двигателя A4988</u>	5	с радиаторами
<u>шаговый двигатель Nema 17</u>	4	с коннекторами
экструдер в сборе	1	
механический концевой выключатель	3	с коннекторами
блок питания	1	
<u>нагревательный стол MK2</u>	1	
<u>NTC термистор 100 кОм 3950</u>	1	
вентилятор - обдув Hot-End 30x30	1	
вентилятор - обдув плат 40x40	1	
<u>провода "папа-мама"</u>	20	
кабель питания 220В	1	
разъем питания с кнопкой	1	
Механика		
<u>комплект корпусных деталей</u>	1	сталь 3мм
<u>комплект полированных валов</u>	6	L=370x2, 420x2, 395x2
ходовой винт оси Z	2	

набор гаек, винтов, шайб		
пружинки для стола	4	
<u>соединительная муфта 5x5 мм</u>	2	
<u>линейный подшипник Im8uu</u>	11	
<u>подшипник 608ZZ</u>	2	
<u>зубчатый ремень GT-2</u>	2	
<u>зубчатый шкив GT-2</u>	2	16 зубьев
<u>оплетка для проводов</u>	2	
зеркало для нагревательного стола	1	

1. Сборка механической части

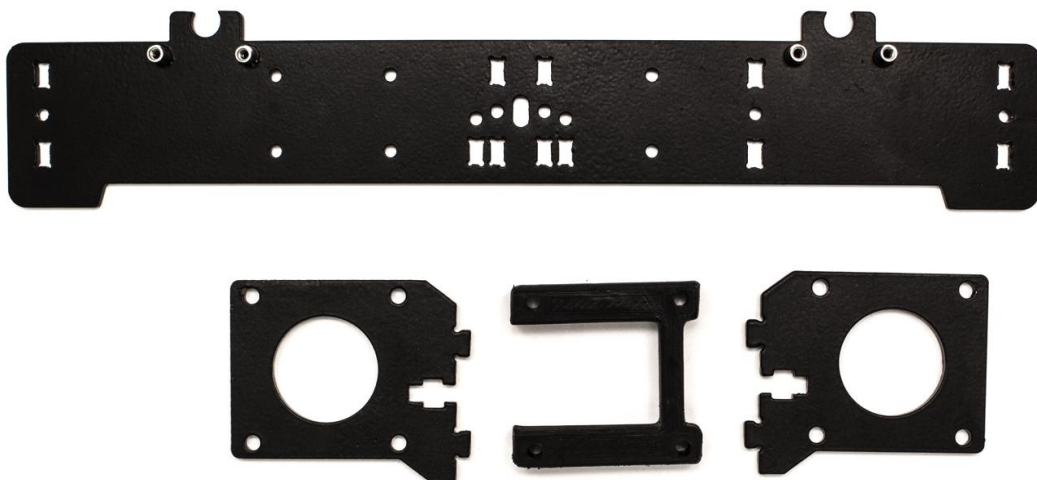
1.1 Сборка каркаса

Вставляем в раму боковые косынки, фиксируем их винтами М3х12.

Обратите Внимание! Отверстие в раме, под кнопку управления на дисплее, должно находиться в правой части (если смотреть на раму спереди)



Собираем заднюю стенку с кронштейном под двигатель. Обратите внимание! Резьбовые заклепки (для винтов фиксирующей пластины валов) должны быть обращены внутрь рамы.



Сначала вставляем 2 детали для крепления двигателя в пазы по центру стенки, фиксируем их винтами М3х12, между ними вставляем пластиковую проставку.

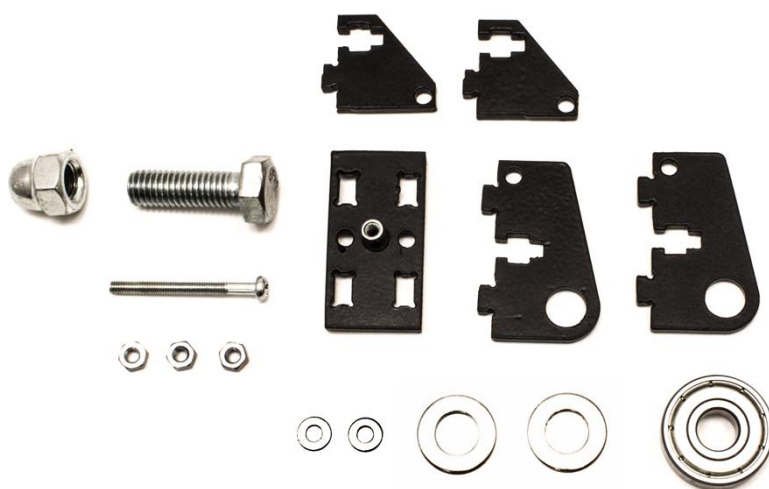
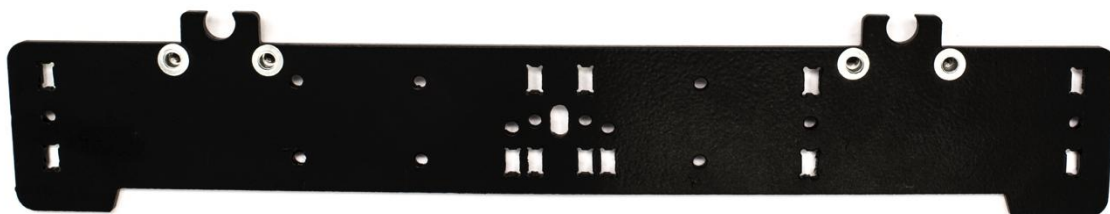


Заднюю стенку в собранном виде закрепляем на корпусе винтами М3х12. Сразу же целесообразно закрепить ребра жесткости винтами М3х12, пока не установили переднюю стенку.



Приступаем к установке передней стенки с натяжителем ремня.

Обратите внимание! Резьбовые заклепки (для винтов фиксирующей пластины валов) должны быть обращены внутрь рамы.



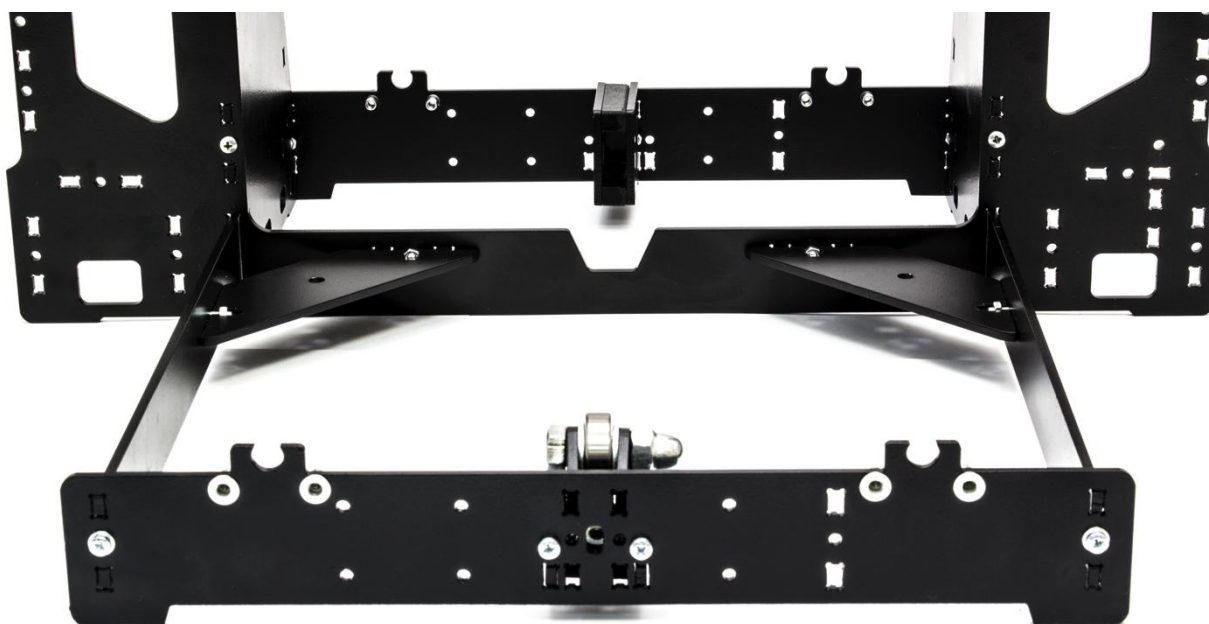
При сборке используем винты М3х12 и один винт М3х35, подшипник 608zz дистанционируем шайбами М8, вставляем болт М8х25 и фиксируем колпачковой гайкой.



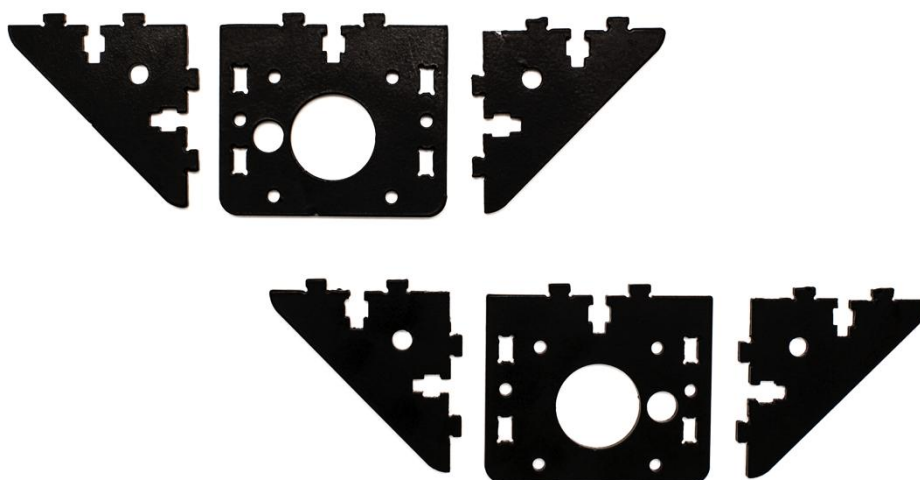
Крепим натяжитель к передней стенке винтами М3х12.



Устанавливаем переднюю стенку с натяжителем ремня на корпус и фиксируем винтами М3х12.



Собираем и устанавливаем крепления для двигателей оси Z.



При сборке следует обратить внимание: отверстия для валов в левом и правом держателе должны находиться в противоположных сторонах.



Крепим держатели двигателей на корпусе винтами М3х12.



Приступаем к сборке и установке торцевых опор верхней части.
Вставляем подшипник 625z для ходового винта в отверстие и фиксируем его винтом М3х6.

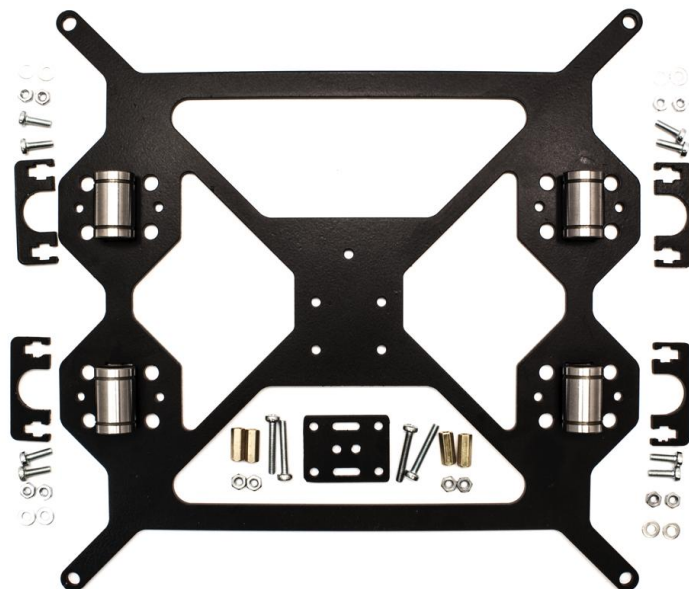


Крепим торцевые пластины в верхнюю часть корпуса винтами М3х12.



1.2 Сборка каретки для нагревательной платформы

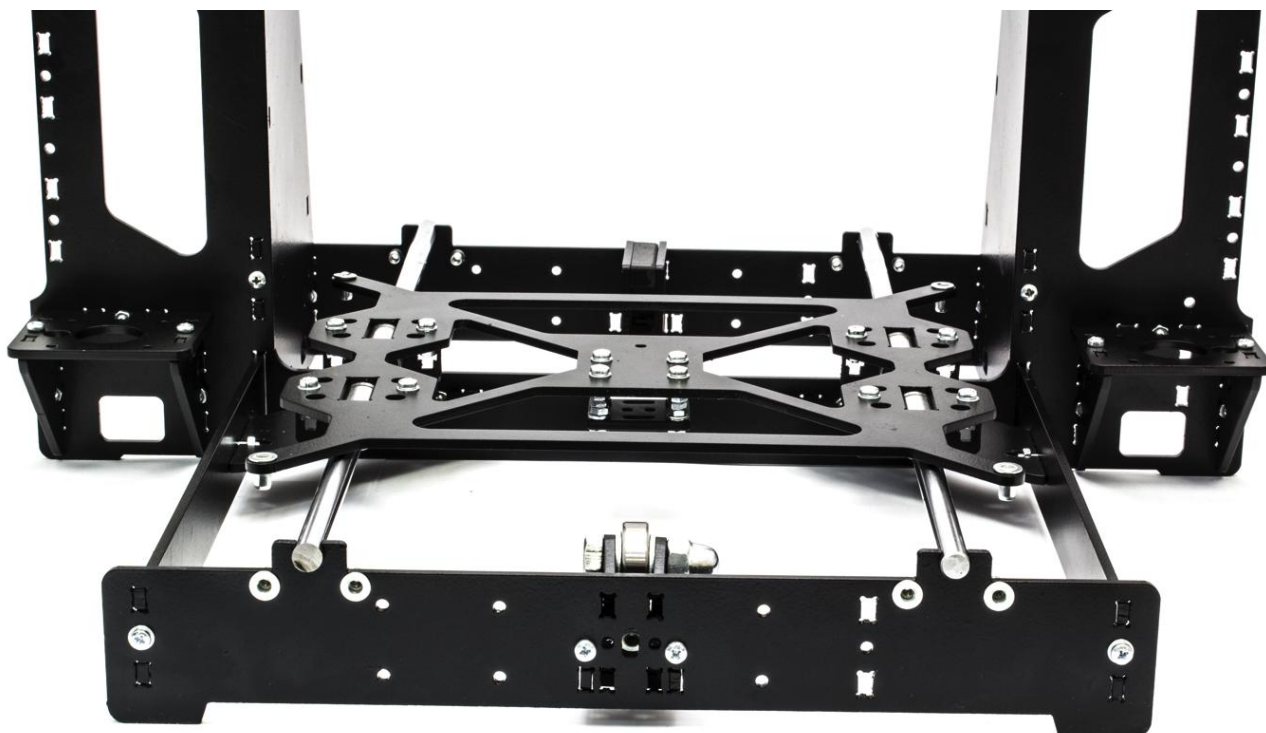
Устанавливаем подшипники LM8uu в пазы на каретки и фиксируем их прижимными пластинами. Пластины равномерно затягиваем винтами M3x12. Для соблюдения соосности подшипников рекомендуется сначала вставить вал и только потом равномерно затягивать винты.



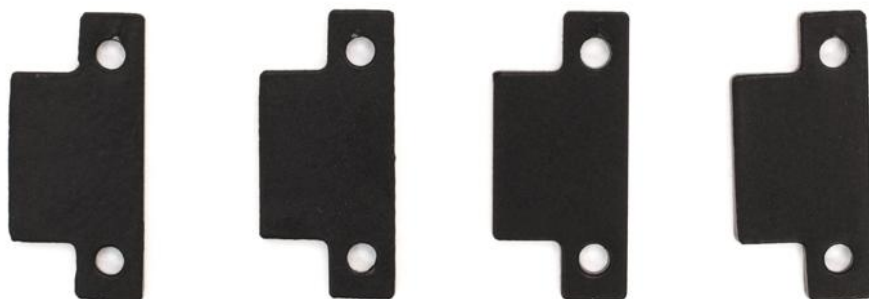
Для крепления фиксатора ремня используем винты M3x20 и шестигранные стойки. Сначала вставляем винты M3x20, затем накручиваем стойки, вставляем пластину для фиксации ремня и закручиваем гайки M3.



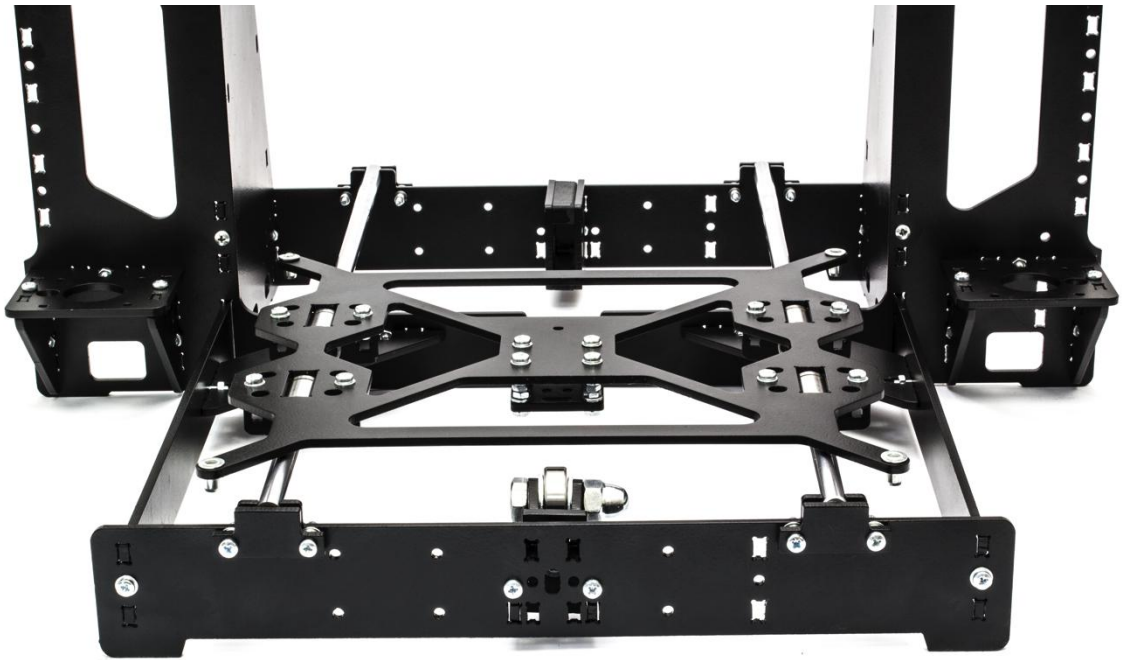
Далее вставляем валы (L=395) в переднюю стенку корпуса, надеваем на них каретку для столика и просовываем до конца в заднюю стенку.



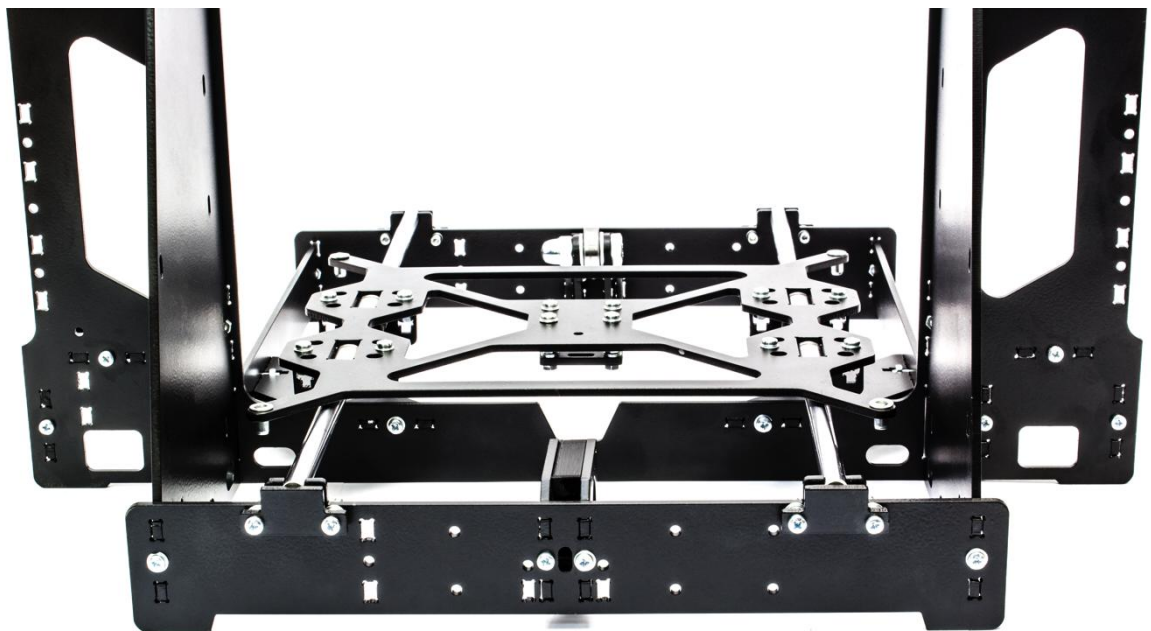
Затем фиксируем валы спереди и сзади прижимными пластинами. Используем для этого винты M3x16. При необходимости можно использовать шайбы для дистанционирования прижимной пластины.



Фиксируем валы со стороны передней стенки



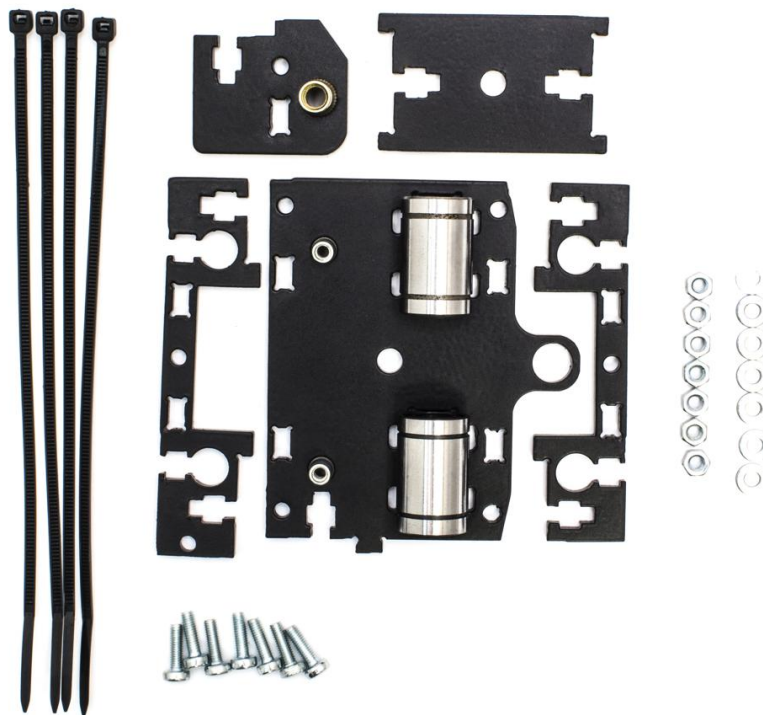
Фиксируем валы со стороны задней стенки



1.3 Сборка кареток оси X

Правая каретка оси X.

При сборке каретки используем винты M3x12. Подшипники LM8uu вставляем в пазы и фиксируем пластиковыми стяжками, по 2 на подшипник.

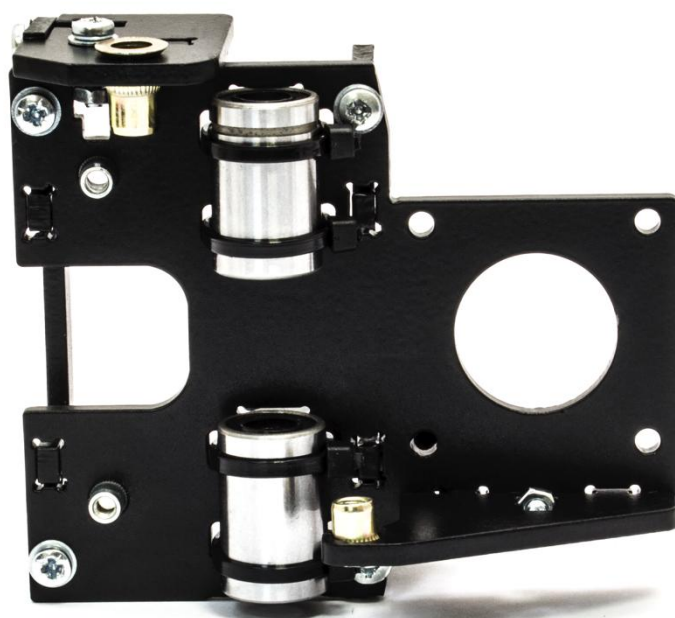
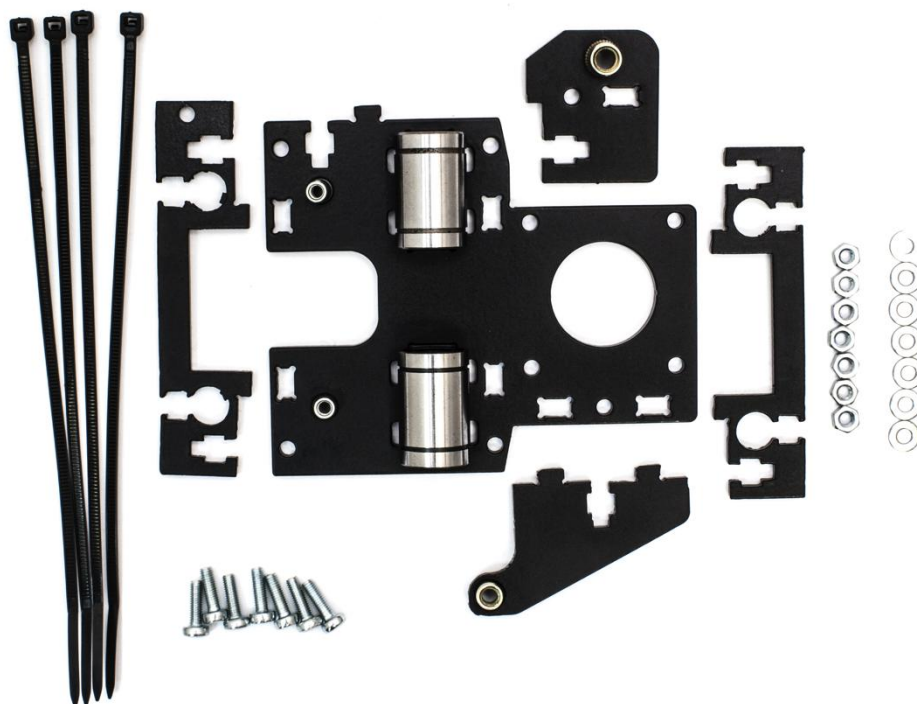


Подшипник 608zz фиксируем болтом M8x25 и колпачковой гайкой.



Левая каретка оси X.

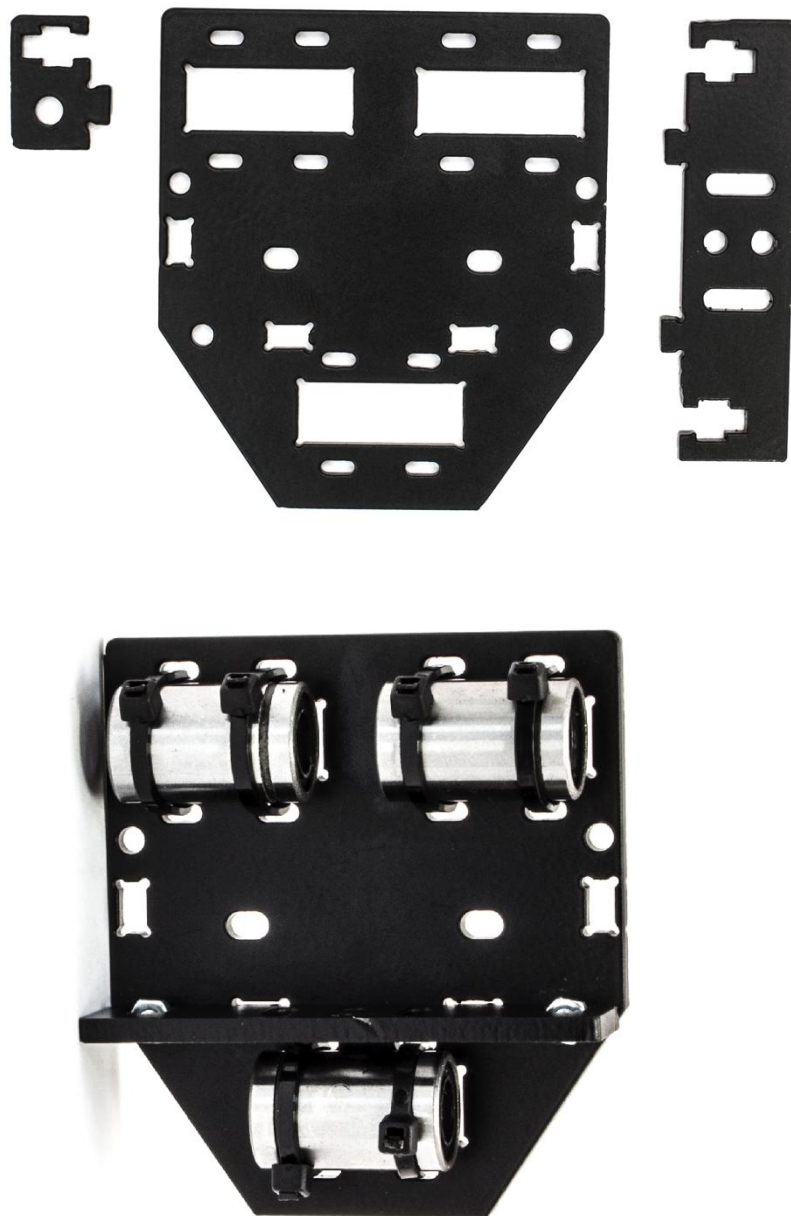
При сборке каретки используем винты М3х12. Подшипники LM8uu вставляем в пазы и фиксируем пластиковыми стяжками, по 2 на подшипник.



Обратите внимание, пластина для регулировочного винта крепится к каретке двигателя резьбовой гайкой вверх.

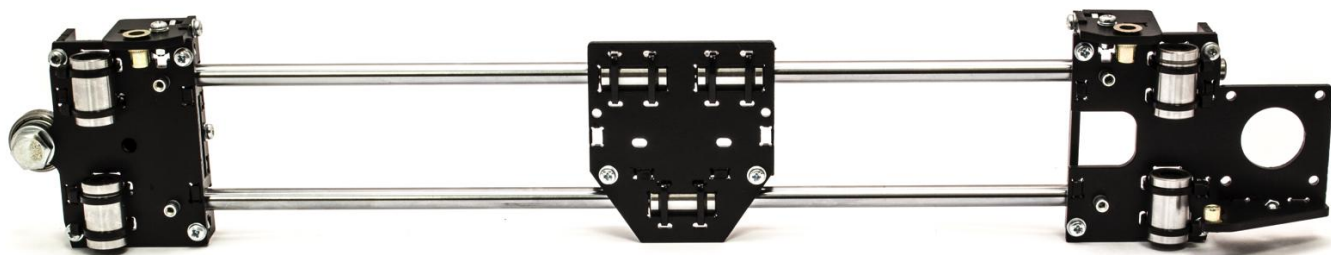
Каретка для экструдера.

При сборке каретки используем винты М3х12. Подшипники LM8uu вставляем в пазы и фиксируем пластиковыми стяжками, по 2 на подшипник.

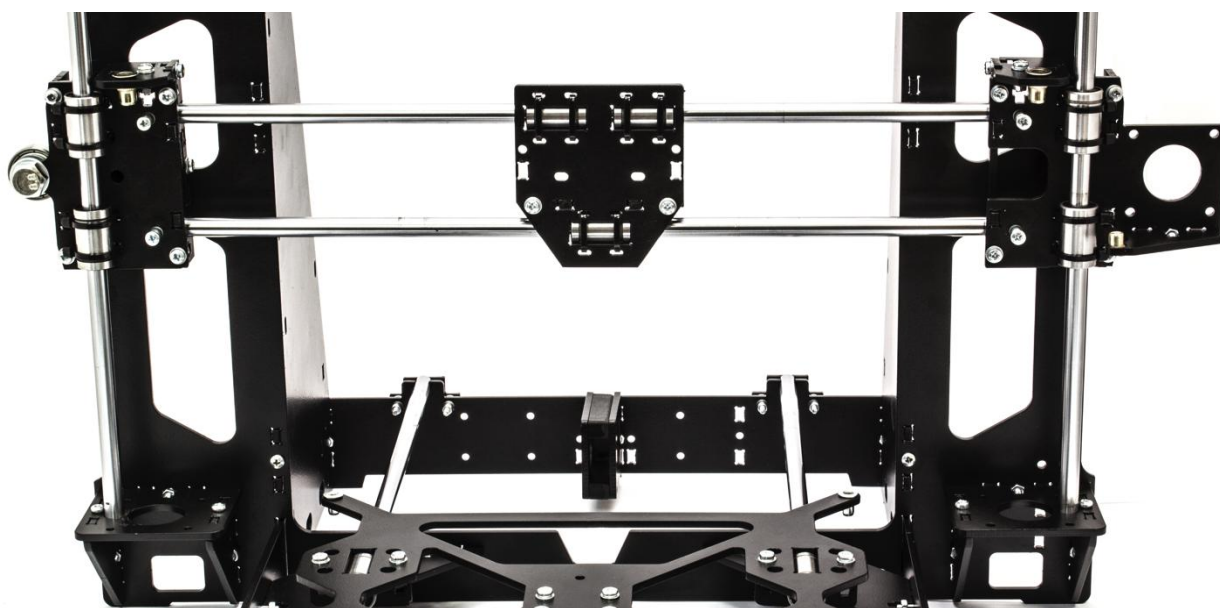


Обратите внимание, подшипники на каретке экструдера обращены во внутрь, в отличие от левой и правой. Деталь для упора концевика крепится винтом М3х12 в левой части каретки.

Вставляем оба вала ($L=420$) в левую каретку, фиксируем их винтами $M3 \times 12$ в резьбовых заклепках. Надеваем на валы каретку экструдера, затем вставляем свободные концы валов в правую каретку, не закручивая прижимные винты в резьбовых заклепках (закрутим их, когда вставим собранный модуль оси X на валы оси Z , чтобы обеспечить свободный ход левой и правой кареток по вертикали).

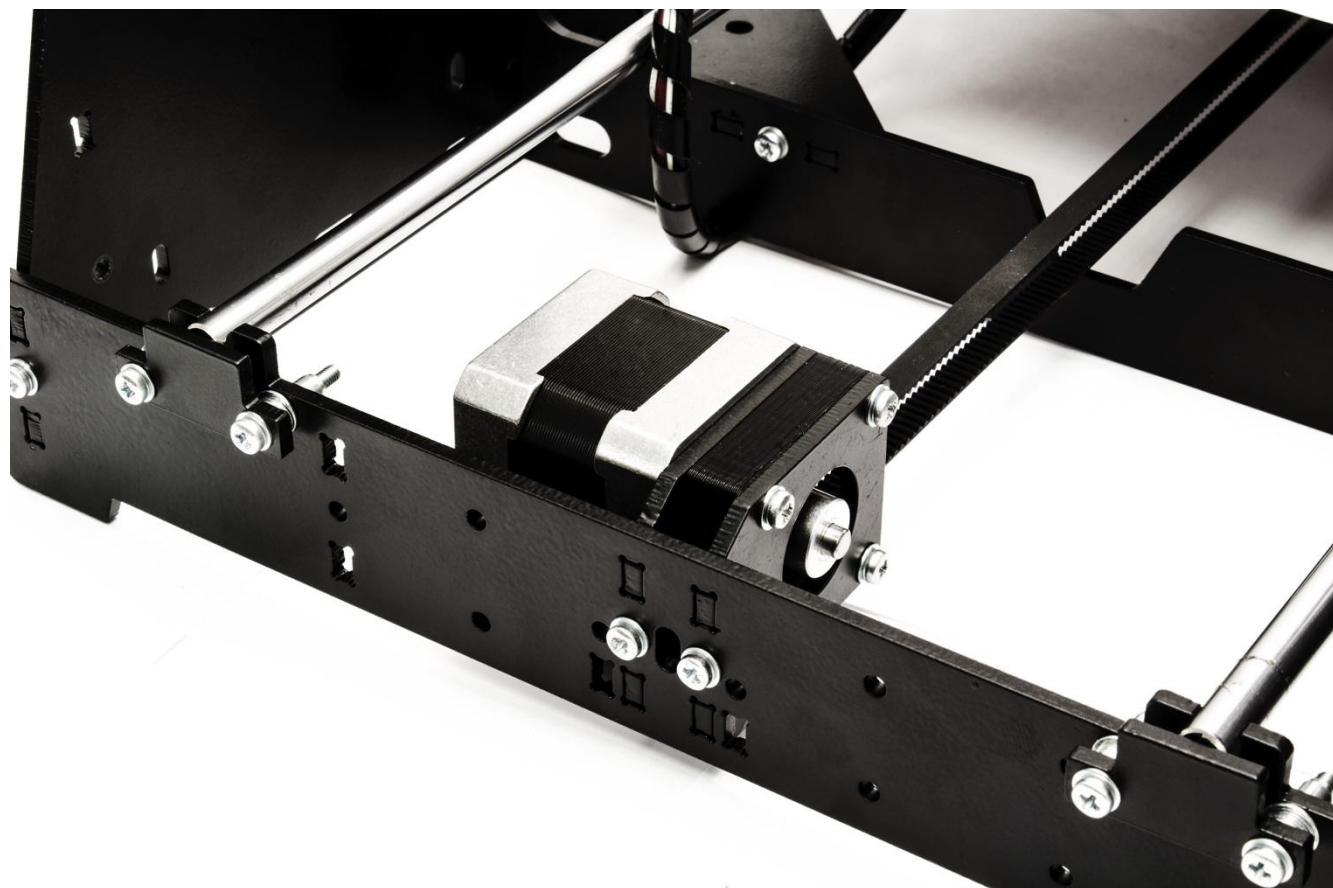


Далее вставляем валы ось Z ($L=370$) в верхнее отверстие торцевой пластины, заводим их в левую и правую каретку собранного модуля оси Y , опускаем в отверстие держателя двигателя. В верхней части на торцевой пластине имеется отверстие под гайку, вставляем туда гайку $M3$, закручиваем винт $M3 \times 6$, тем самым фиксируя валы оси Z . Теперь можно проверить ход модуля оси X по вертикали. Если ход свободный, то закручиваем прижимные винты $M3 \times 16$ в резьбовых заклепках ось Y .

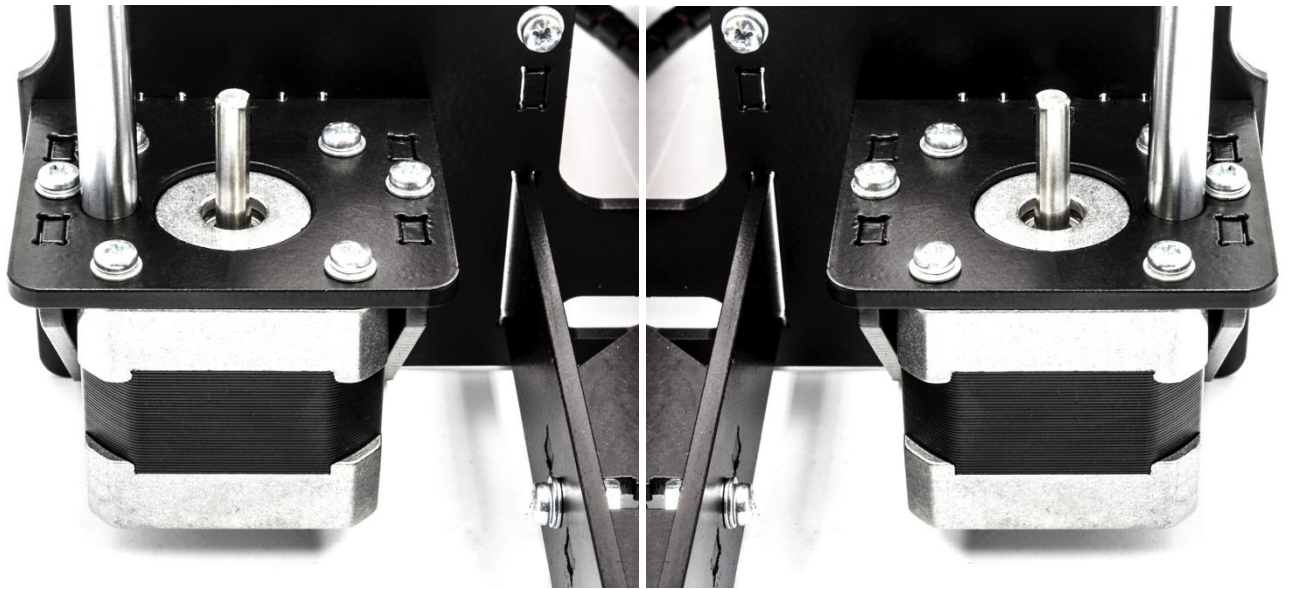


1.4 Установка двигателей

Двигатель оси X крепится винтами М3х20 к держателю на задней стенке. Предварительно на валу двигателя можно зафиксировать зубчатый шкив GT-2.



Далее фиксируем двигатели оси Z винтами М3х6 в левом и правом держателе.

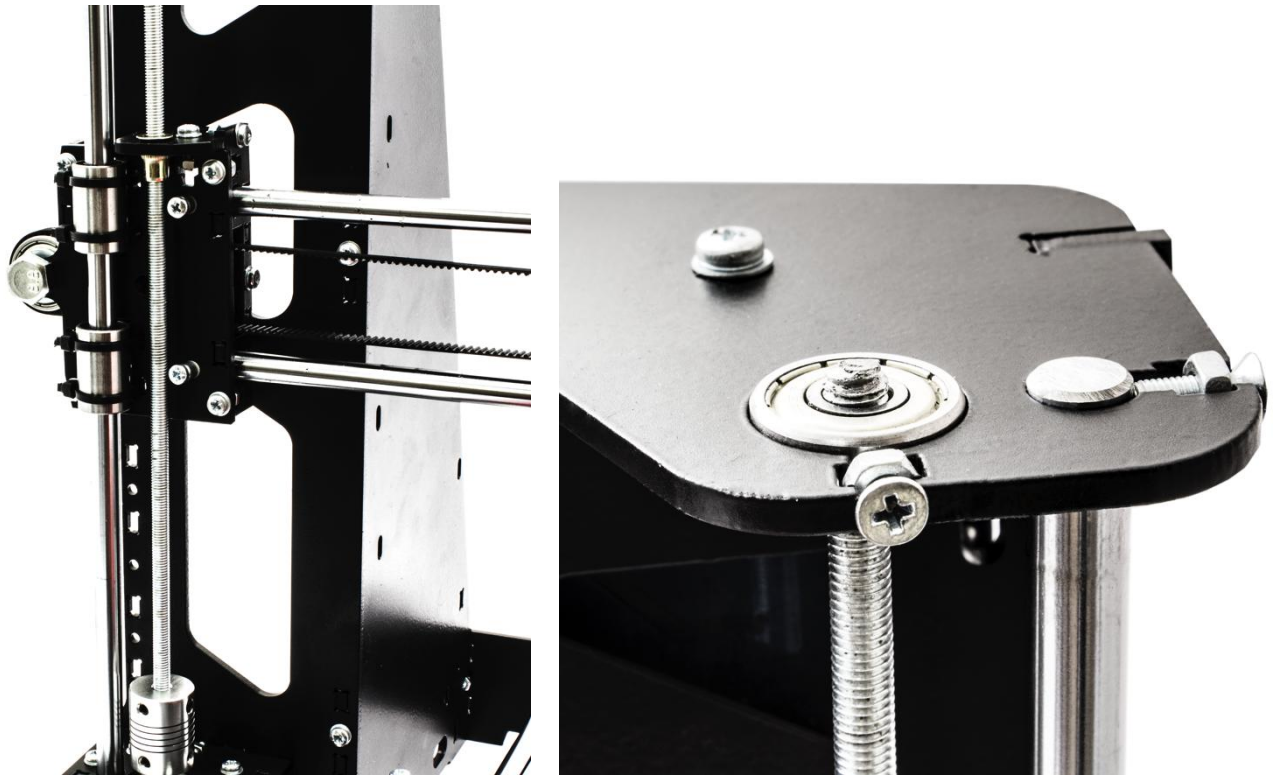


Вставляем муфты на вал двигателей и закручиваем прижимные винты в нижней части муфт.



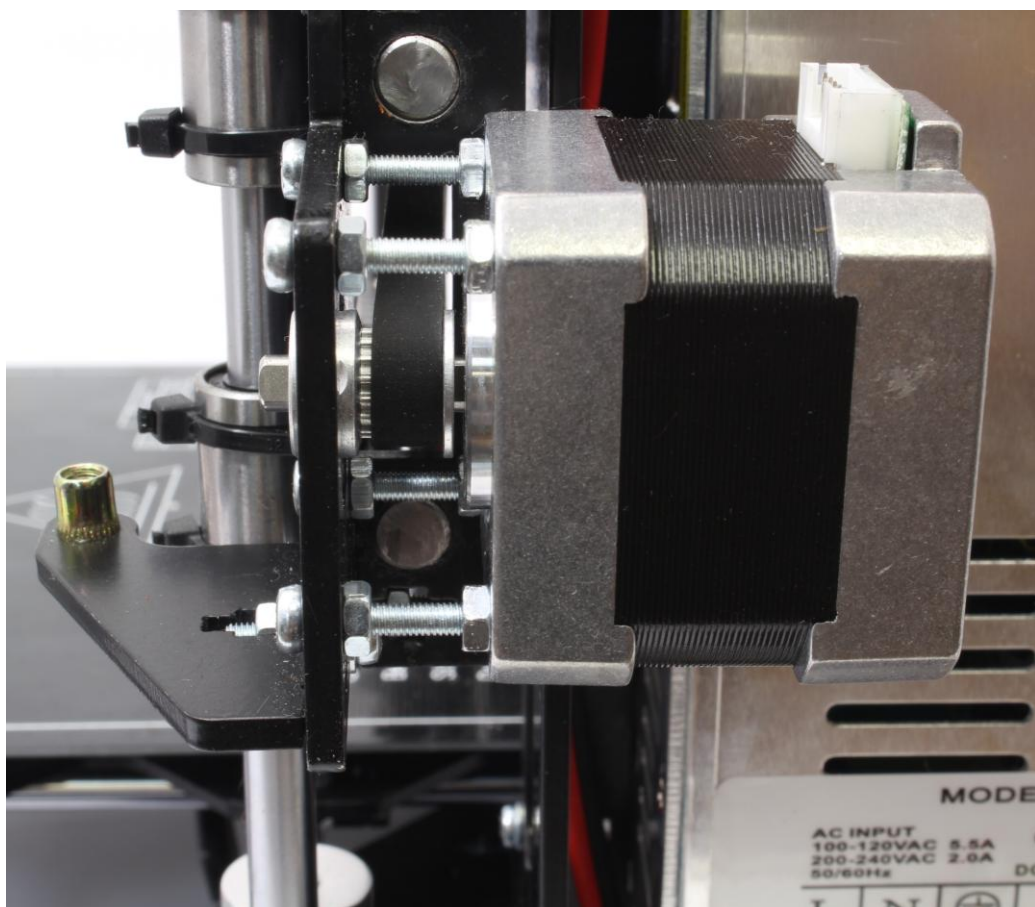
Затем заводим через подшипник в торцевой опоре ходовые винты и вкручиваем их в резьбовые заклепки левой и правой каретки.

Докручиваем их до упора с валами двигателей и фиксируем прижимными винтами в муфтах.



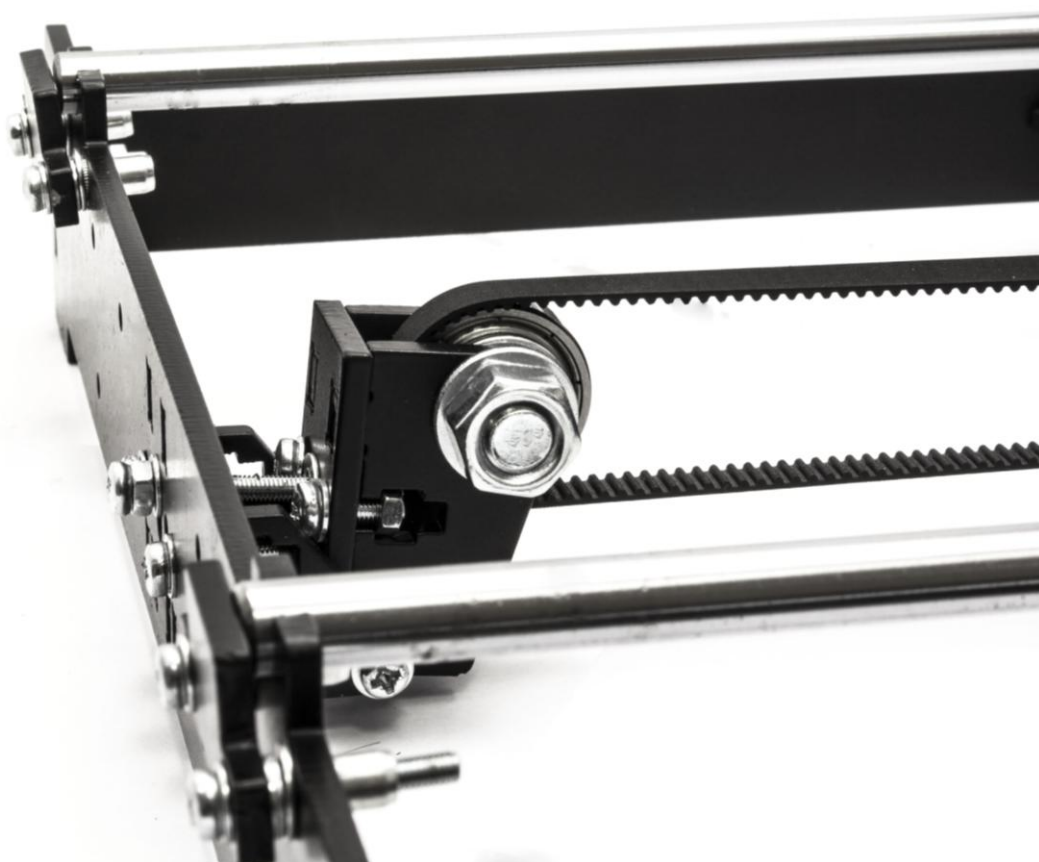
Далее устанавливаем двигатель каретки оси X.

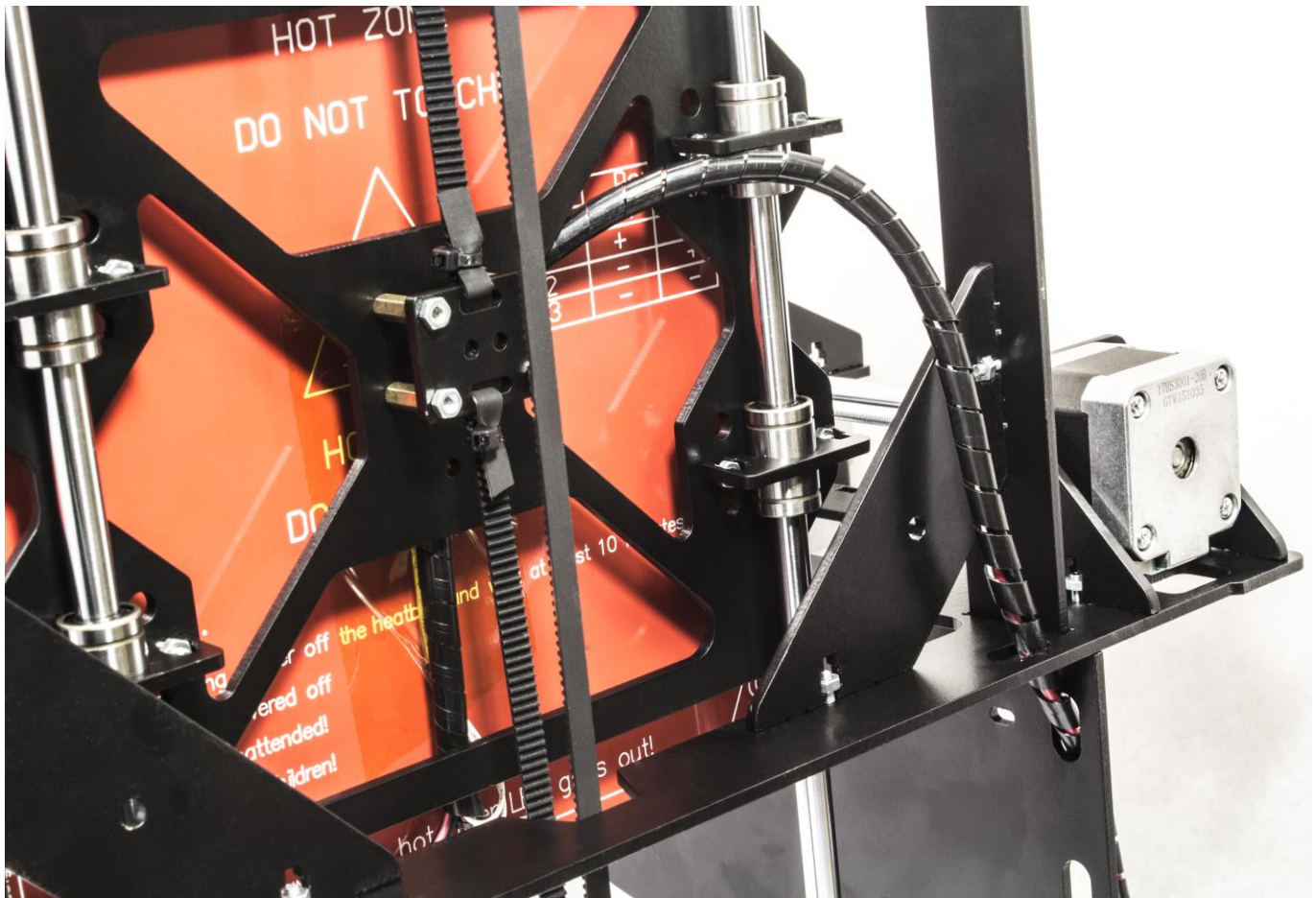
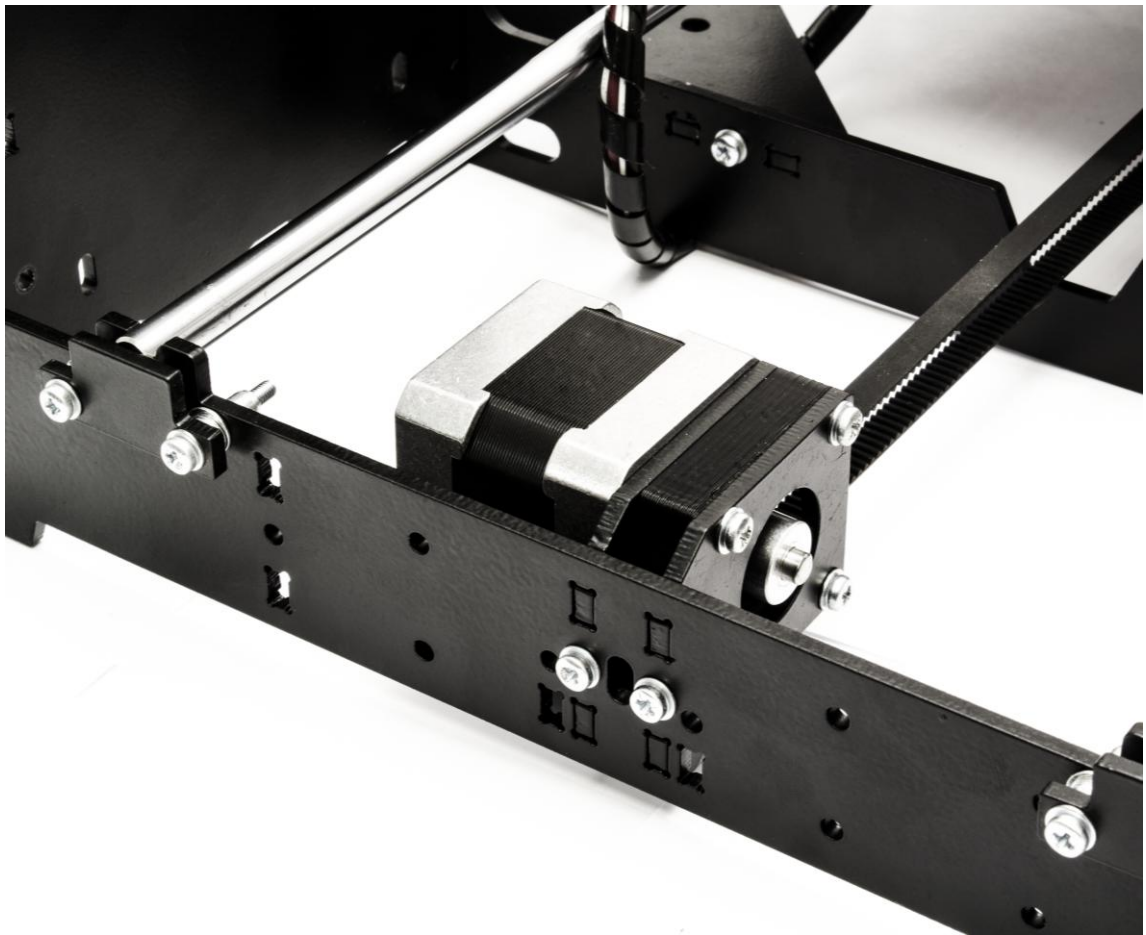
Фиксируем двигатель винтами M3x20 и контрим гайками M3.



1.5 Установка ремней

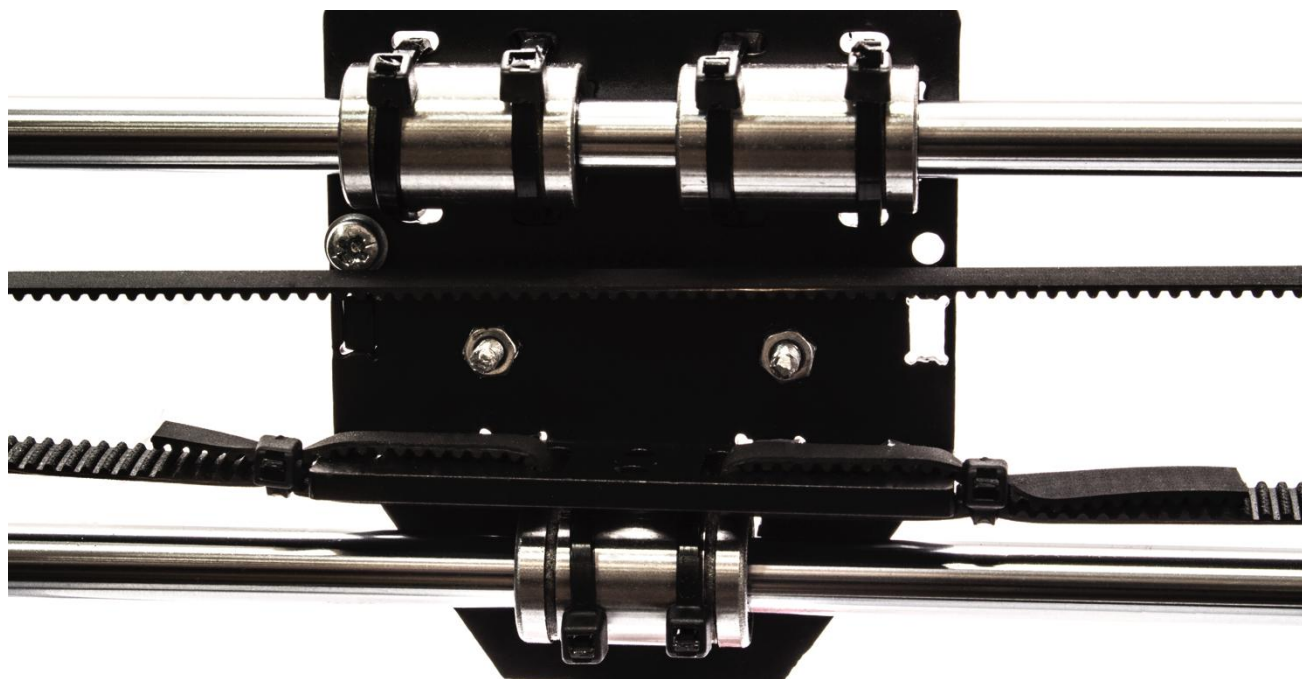
Закрепляем один конец зубчатого ремня GT-2 на пластине стола пластиковой стяжкой, другой конец заводим за шкив двигателя, просовываем через подшипник натяжителя (Внимание! натяжитель должен быть расслаблен – прижимной винт М3х30 находится в открученном состоянии). Заводим ремень в отверстие пластины, натягиваем от руки и фиксируем пластиковой стяжкой. Теперь можно закручивать прижимной винт натяжителя до необходимого натяжения ремня.





Далее натягиваем ремень оси X.

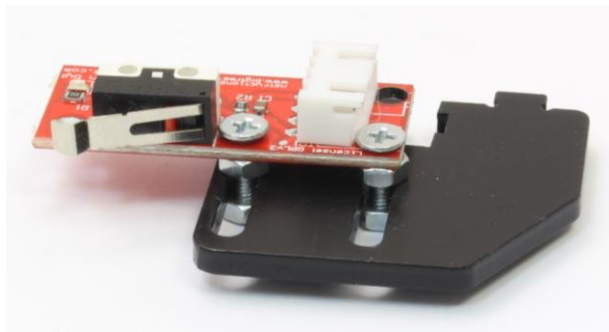
Закрепляем один конец зубчатого ремня на каретке экструдера пластиковой стяжкой, другой конец заводим через шкив двигателя левой каретки, просовываем через подшипник правой каретки, вставляем в отверстие держателя ремня каретки экструдера, натягиваем от руки и фиксируем пластиковой стяжкой.



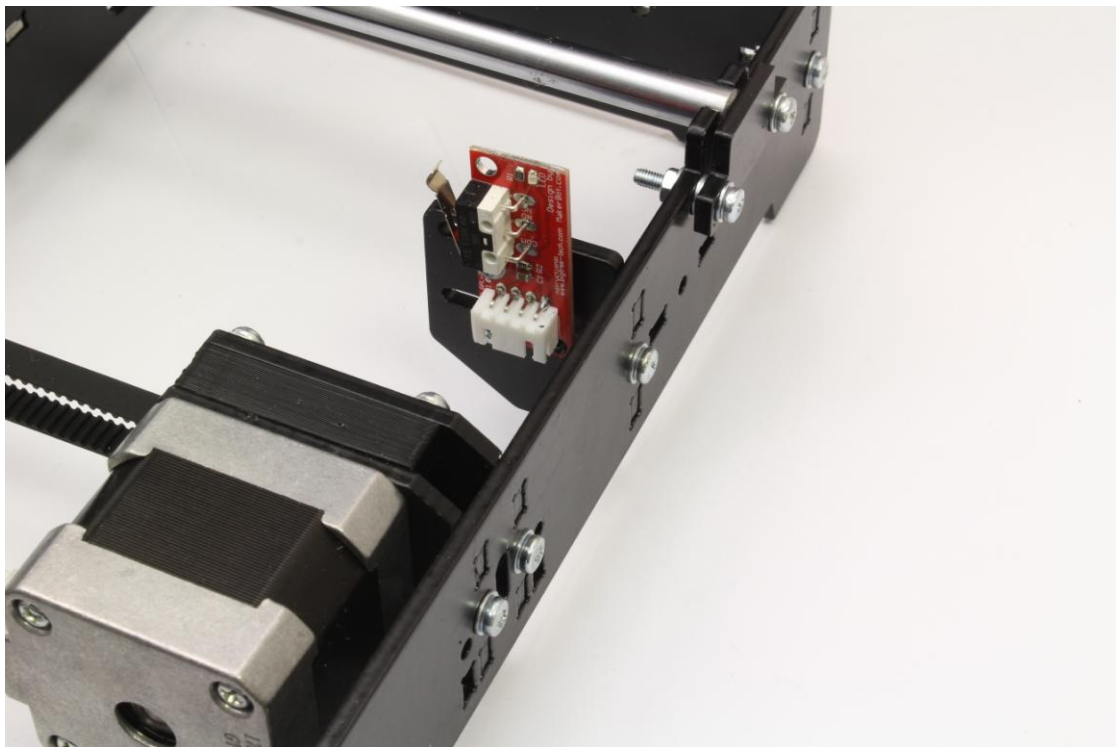
1.6. Установка концевиков

Установка концевика оси У.

Крепим концевик двумя винтами М3х12 к держателю. Дистанционируем концевик гайками М3.

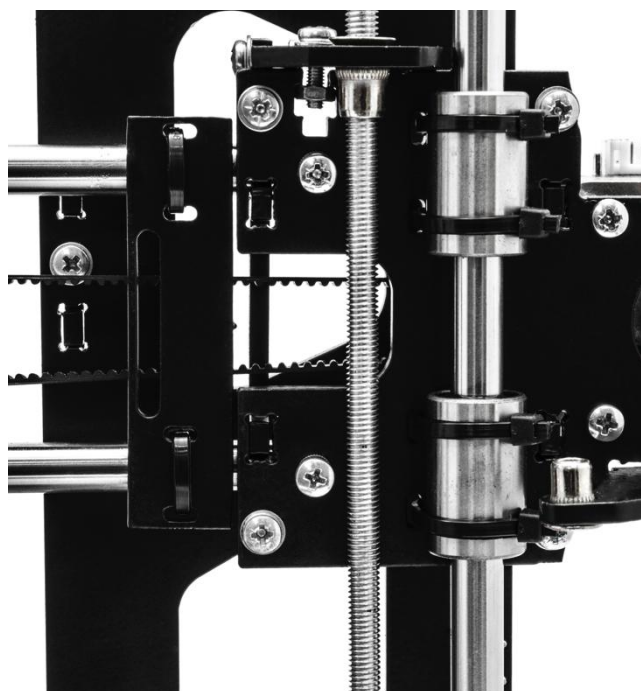


Держатель концевика оси У крепим винтом М3х12 к задней стенке корпуса. Концевик должен включаться при столкновении с кареткой нагревательной платформы.

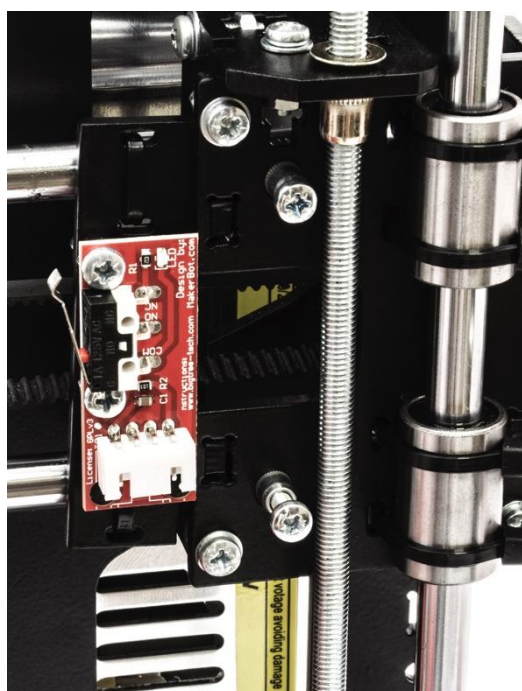


Установка концевика оси X.

Держатель концевика оси X крепится пластиковыми стяжками к валам (впритык к левой каретке).

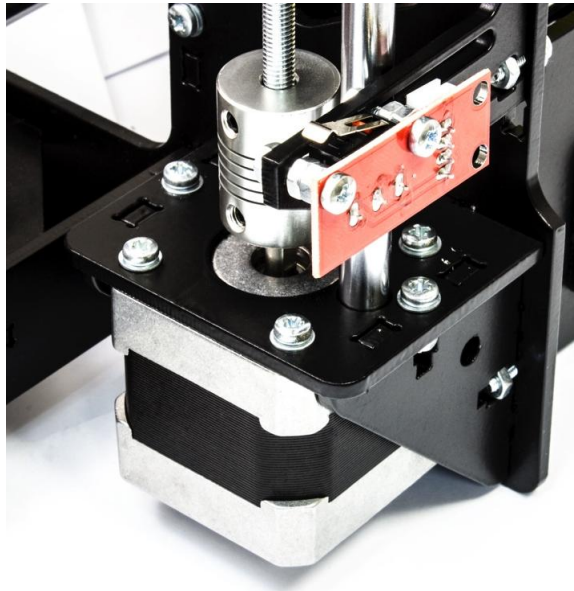


Крепим концевик двумя винтами M3x12 к держателю. Дистанционируем концевик гайками M3. Концевик должен включаться при столкновении с кареткой экструдера.

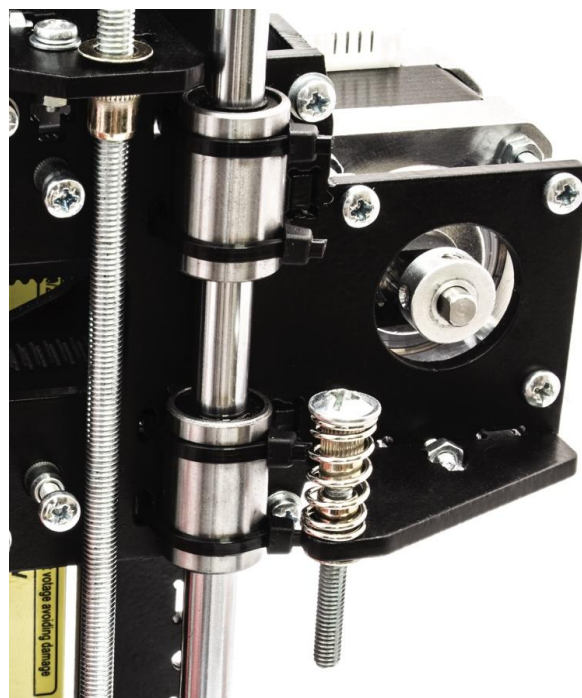


Установка концевика оси Z.

Крепим концевик двумя винтами М3х12 к держателю. Дистанцируем концевик гайками М3. Держатель концевика оси Z устанавливаем в крепежные отверстия на необходимом уровне, фиксируем винтом М3х12 и пластиковой стяжкой к валу.



В каретку, где закреплен двигатель оси X, вкручиваем регулировочный винт М4х40 с пружинкой.



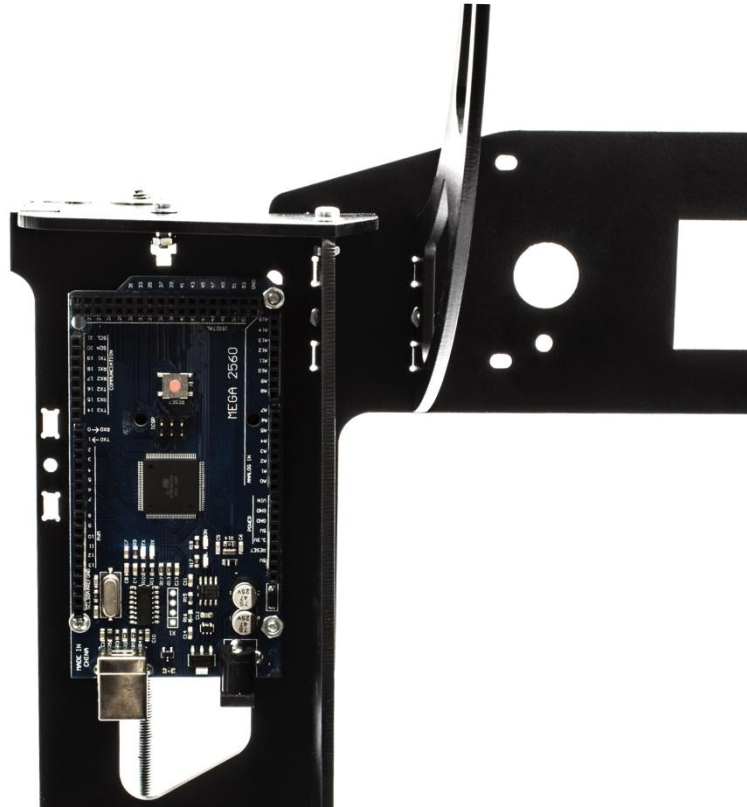
В общем, механическая часть 3D-принтера собрана, остается закрепить кронштейны держателя катушки пластика винтами М3х12 к раме и зафиксировать на них резьбовую шпильку.



2. Электроника

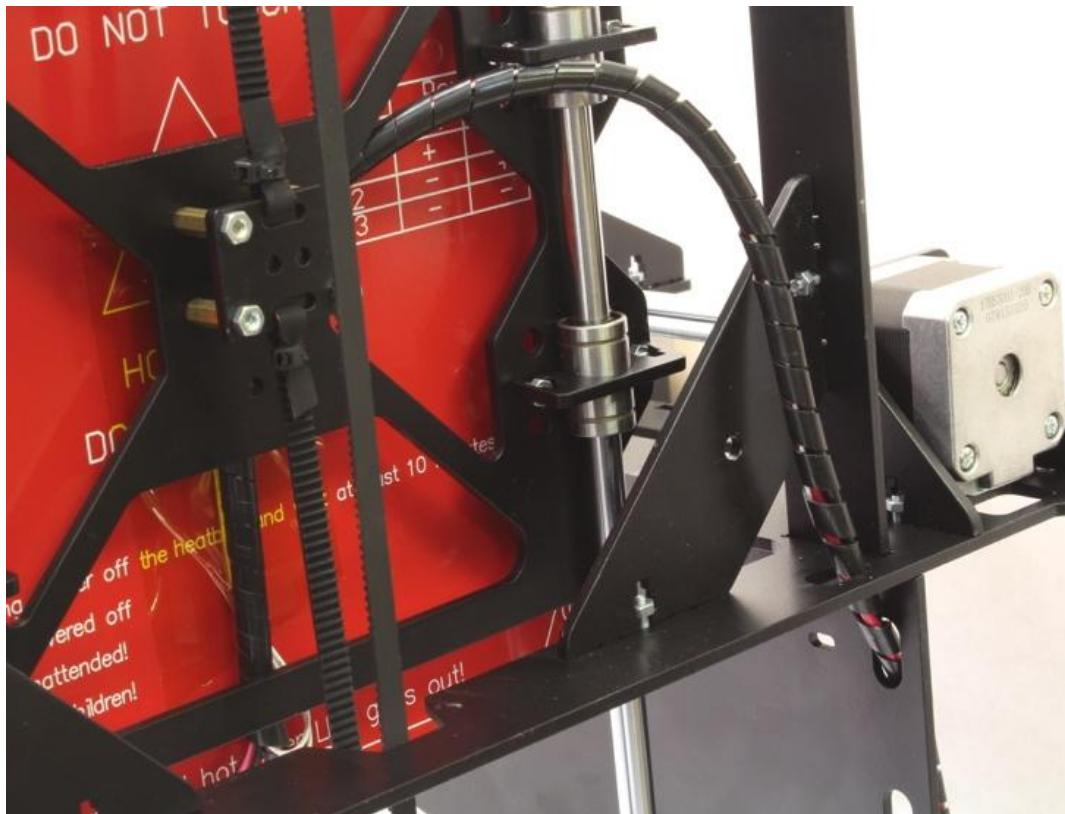
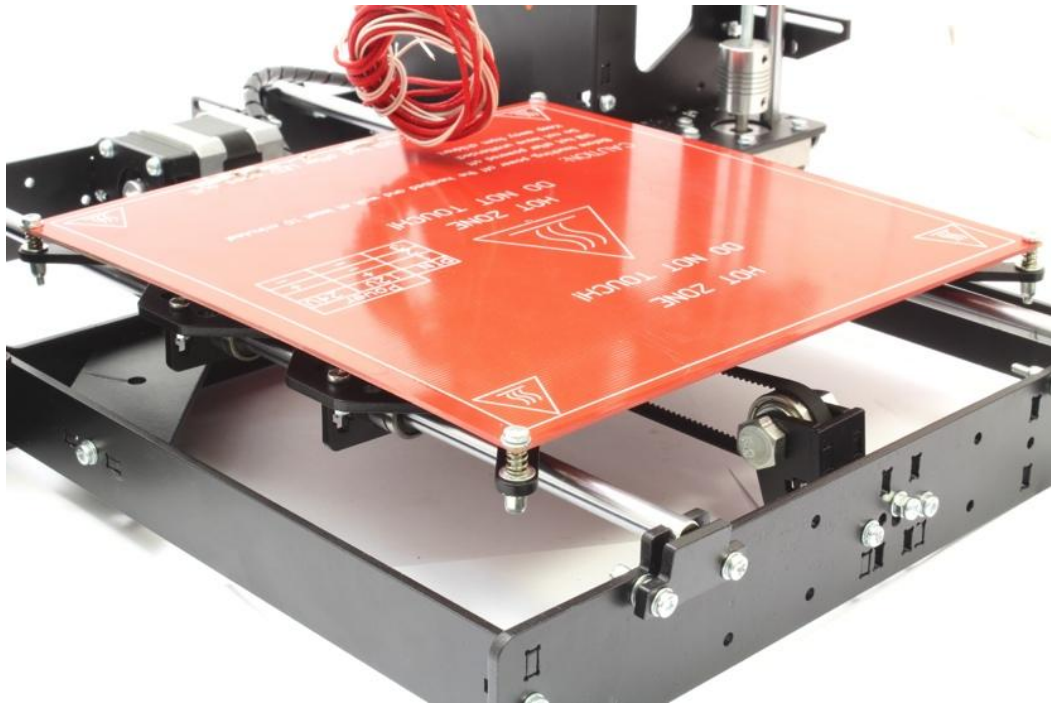
2.1 Установка Arduino и Ramps

Плата Arduino крепится к корпусу винтами М3х10 и дистанционируется гайками М3.



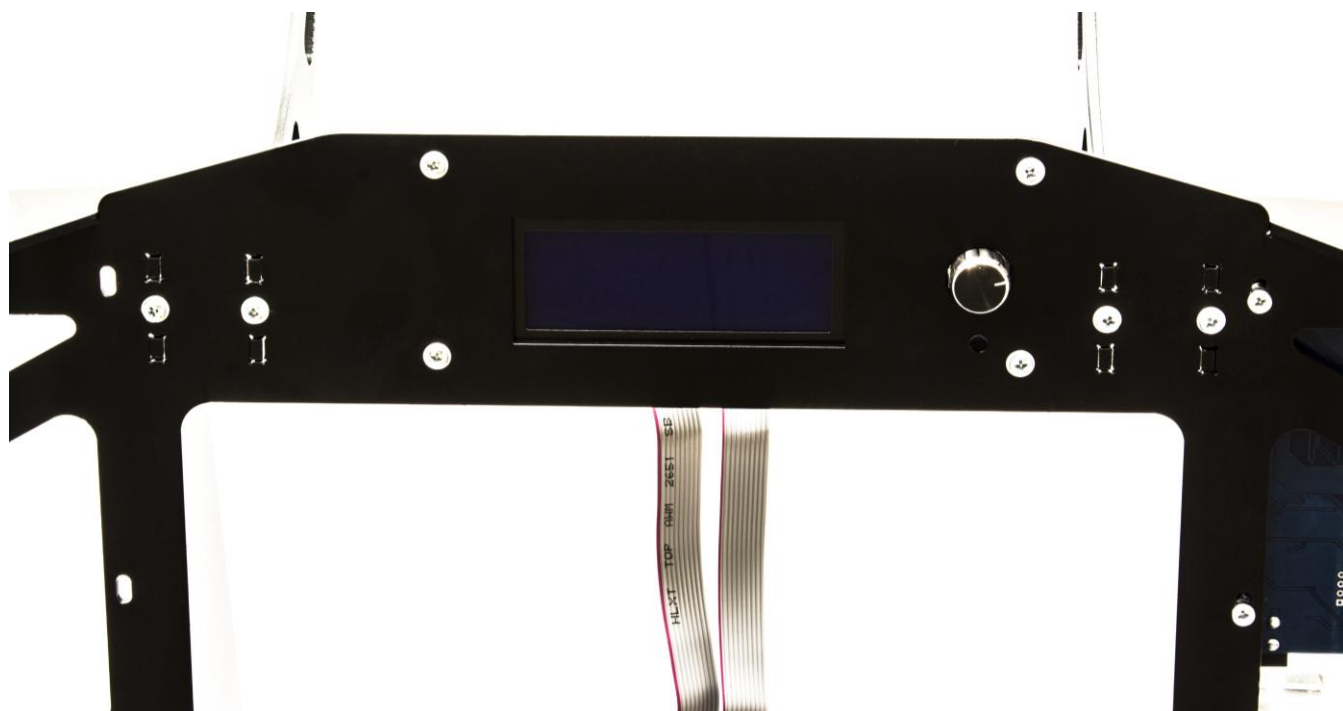
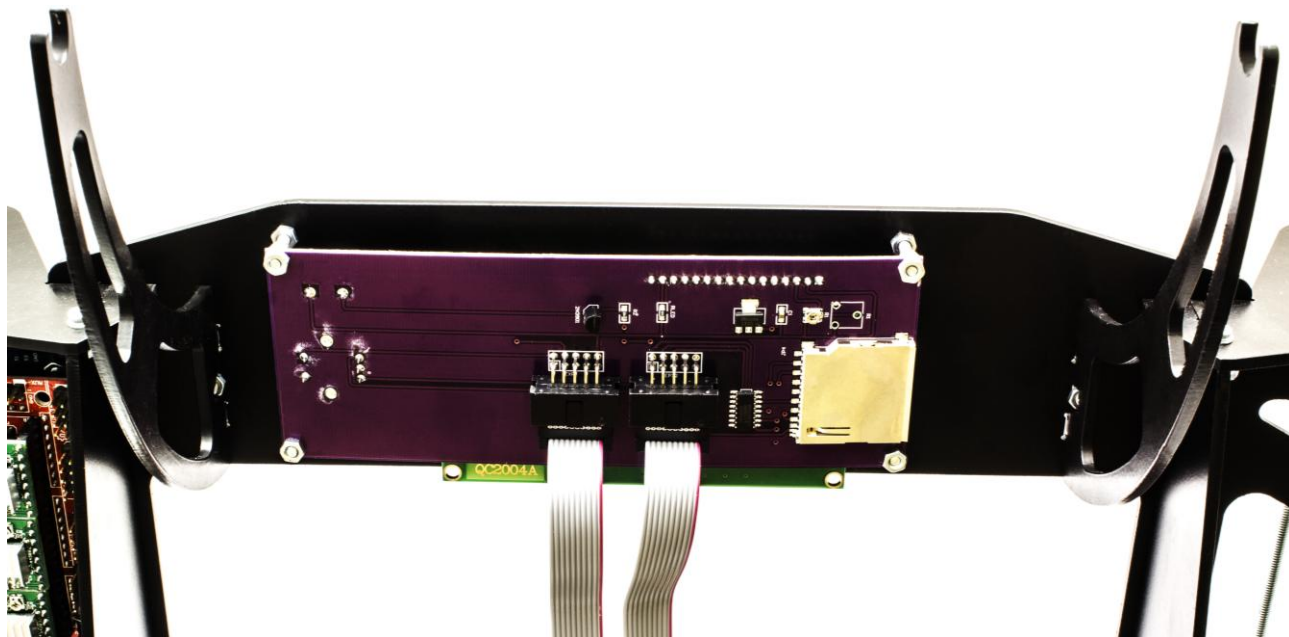
2.2 Установка нагревательной платформы

Нагревательная платформа крепится к каретке винтами М3х20, Для возможности регулировки уровня стола используются пружинки. Провод питания и провод термистора следует изначально обмотать в оплетку и завести через низ стола к блоку питания как на рисунке.



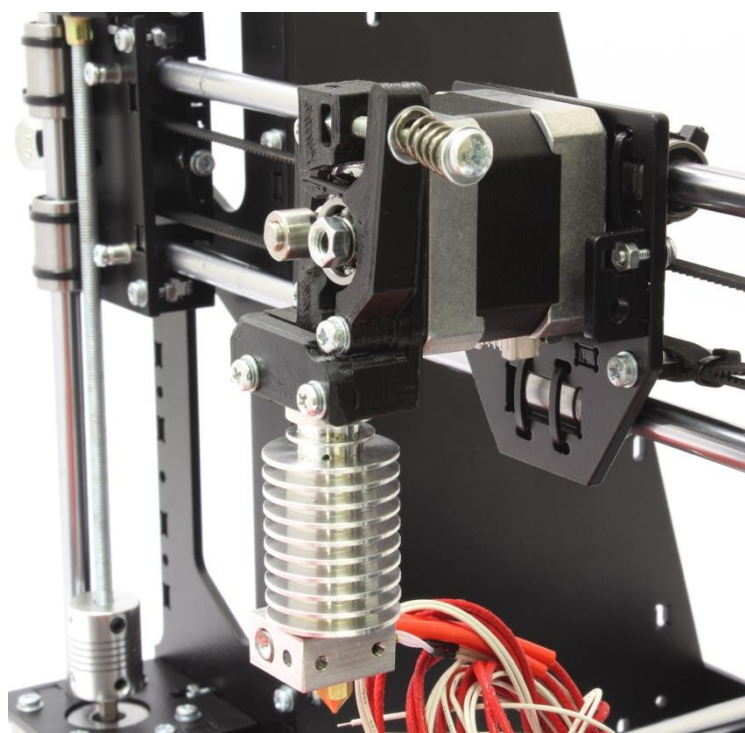
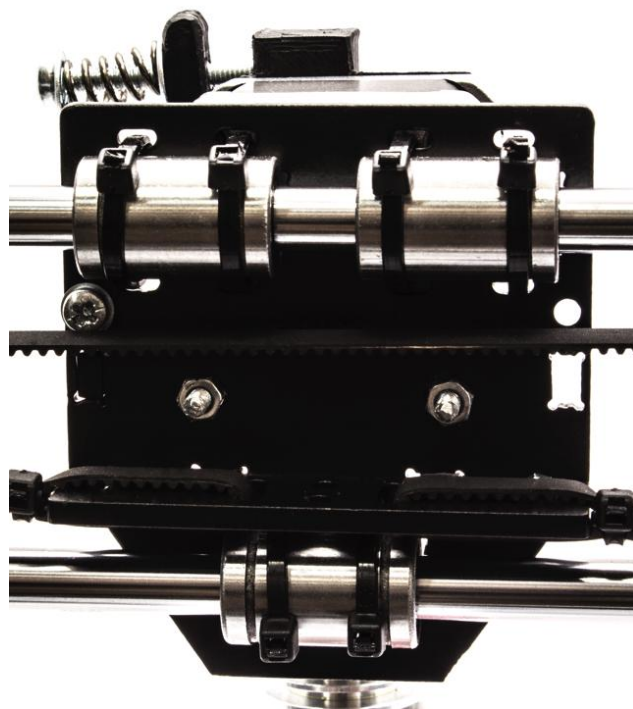
2.3 Установка LCD-дисплея

LCD-дисплей крепится к раме винтами М3х20 и дистанционируется гайками М3.



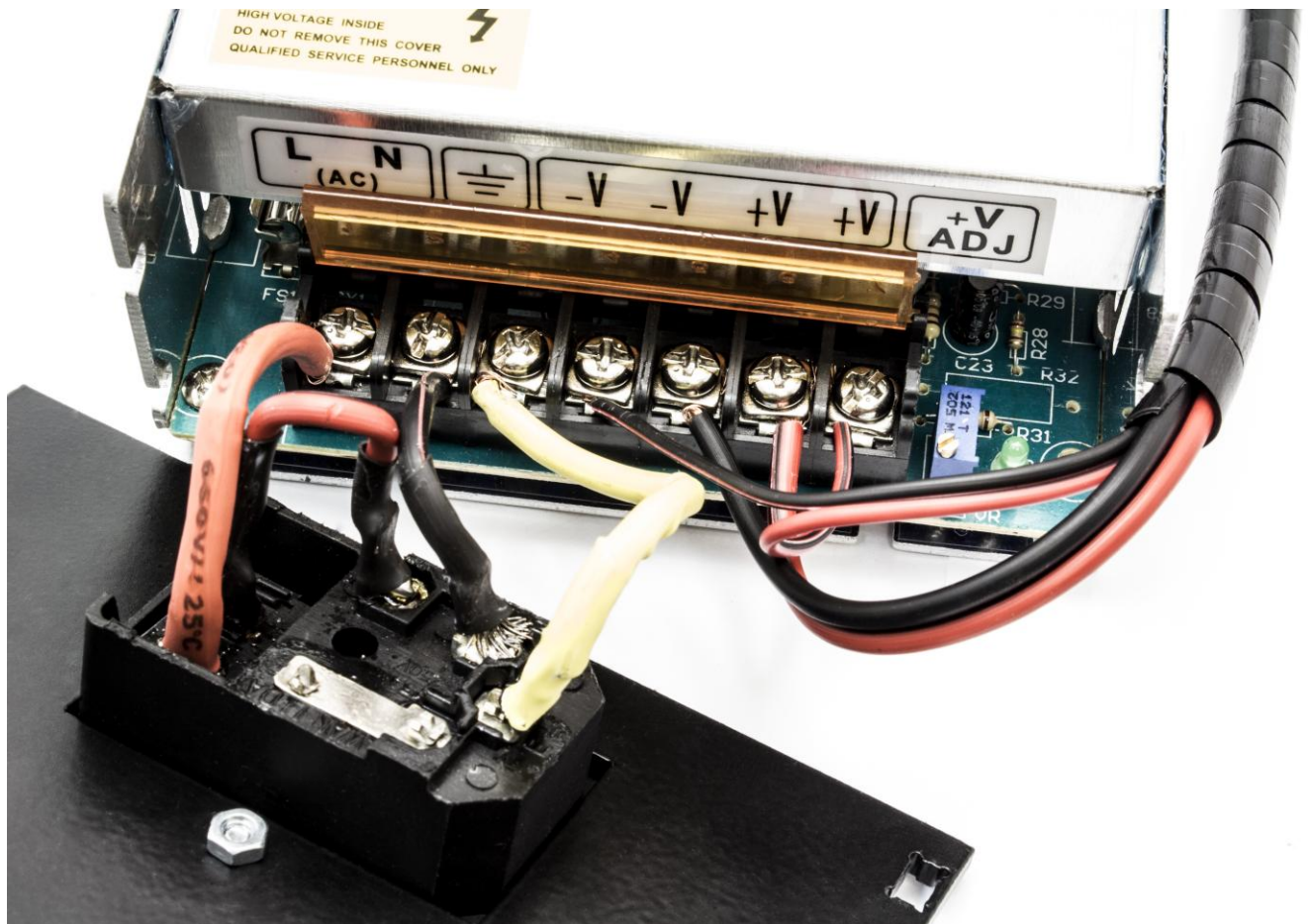
2.4 Установка экструдера

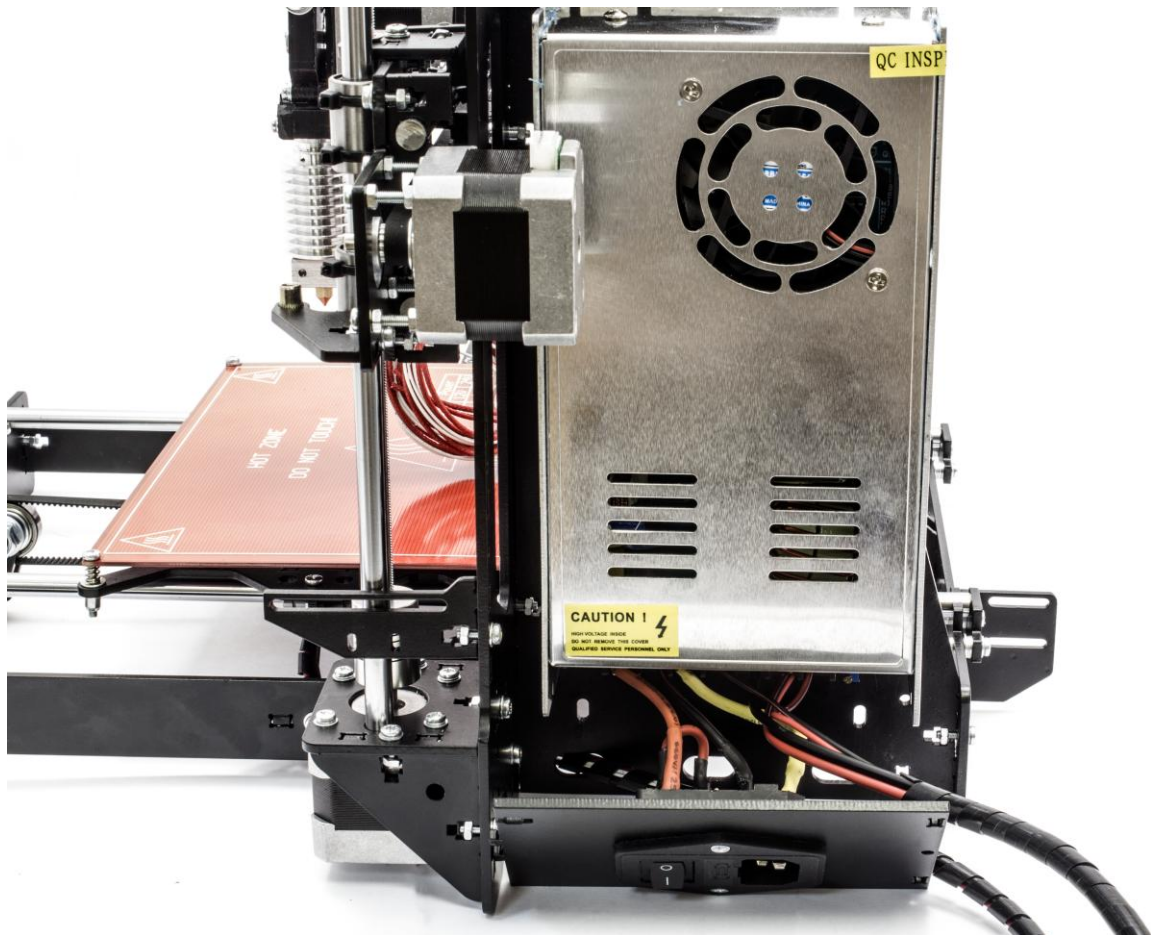
Экструдер крепится к каретке двумя гайками М3.



2.5 Установка блока питания

Перед установкой блока питания необходимо прикрепить разъем питания винтами М3х12 к пластине и припаять к нему провода, затем завести питание на клеммы

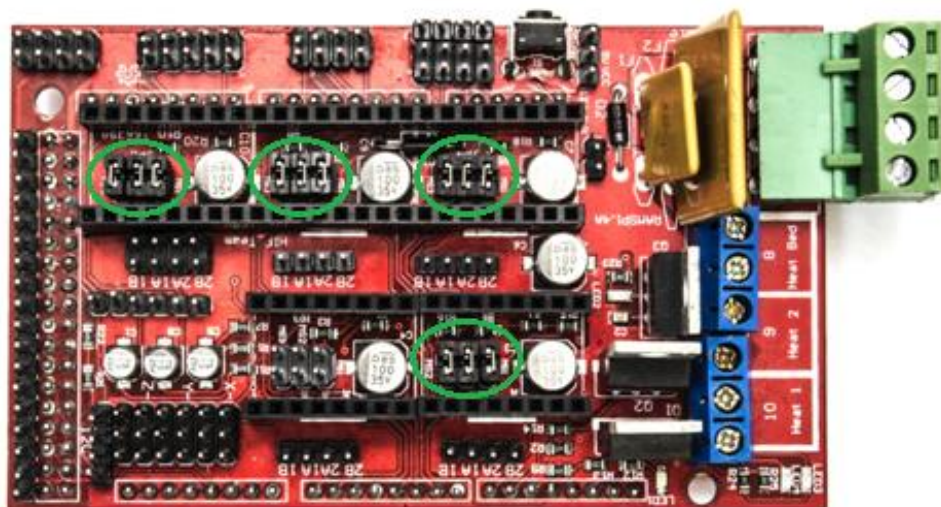




Блок питания крепится к боковой стенке винтами М3х6.

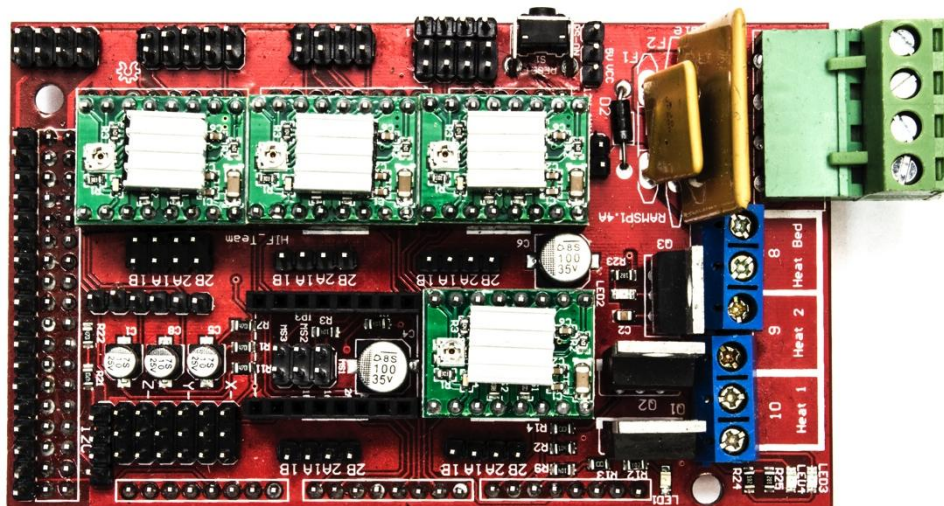
2.6. Установка джамперов и драйверов ШД на Ramps

Под каждый драйвер шагового двигателя необходимо установить по 3 джампера (Перемычки для установки микрошага).



Драйвера шаговых двигателей устанавливаем на разъемы X, Y, Z, E1, наклеиваем на них радиаторы.

Обратите внимание! Драйвер устанавливается строго в одном положении - подстроечным резистором в противоположную сторону от разъема питания (маркировка ножек драйвера должна совпасть с маркировкой на RAMPS).

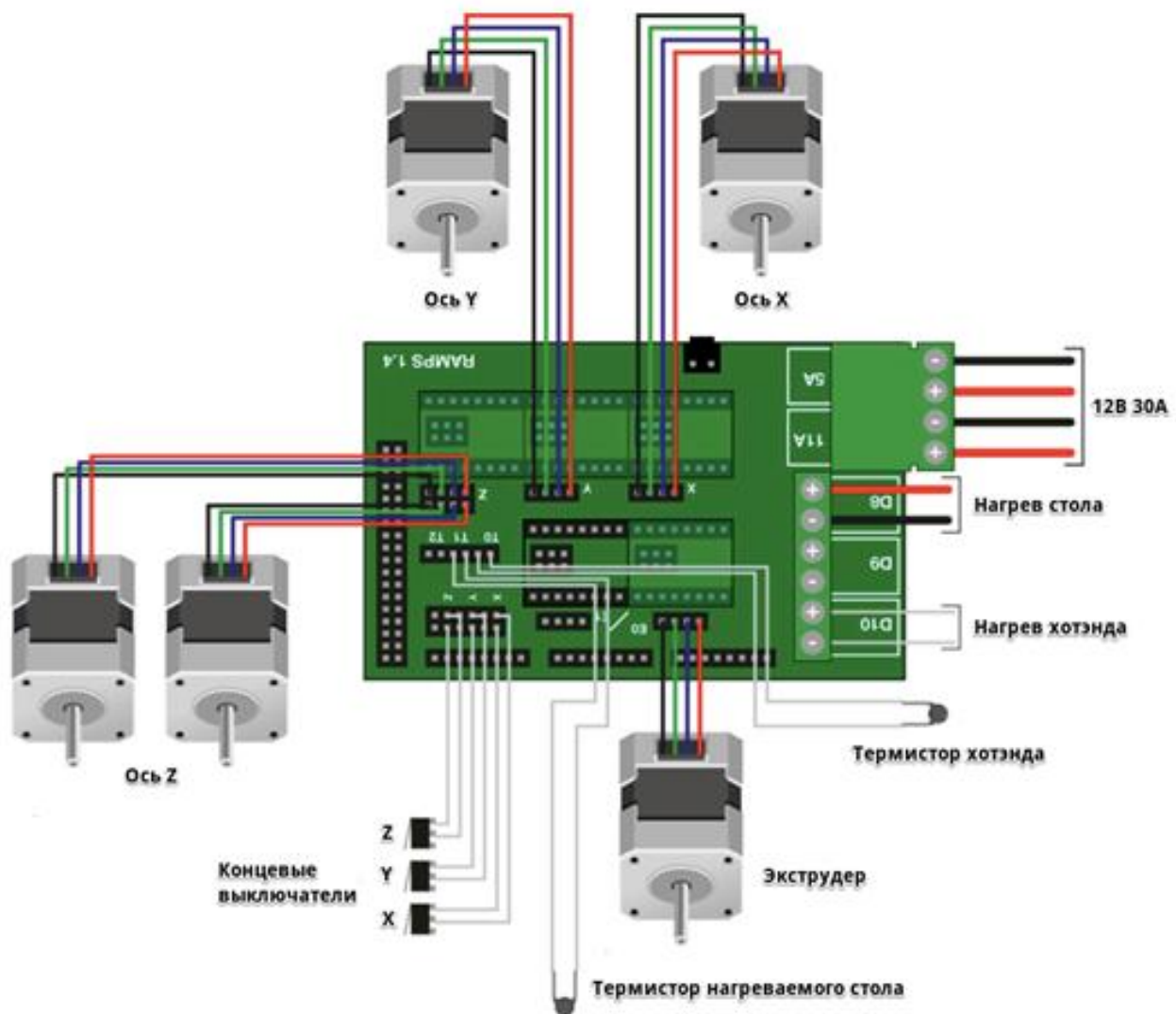


Устанавливаем плату RAMPS на ARDUINO



2.7. Подключение электроники

Электроника подключается по данной схеме:

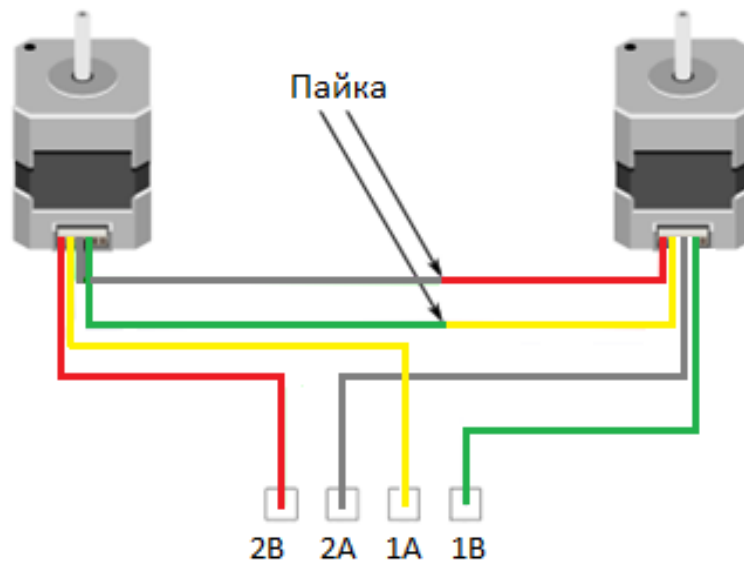


При необходимости провода удлиняются и спаиваются. Следует обратить внимания на подключение двигателей оси Z.

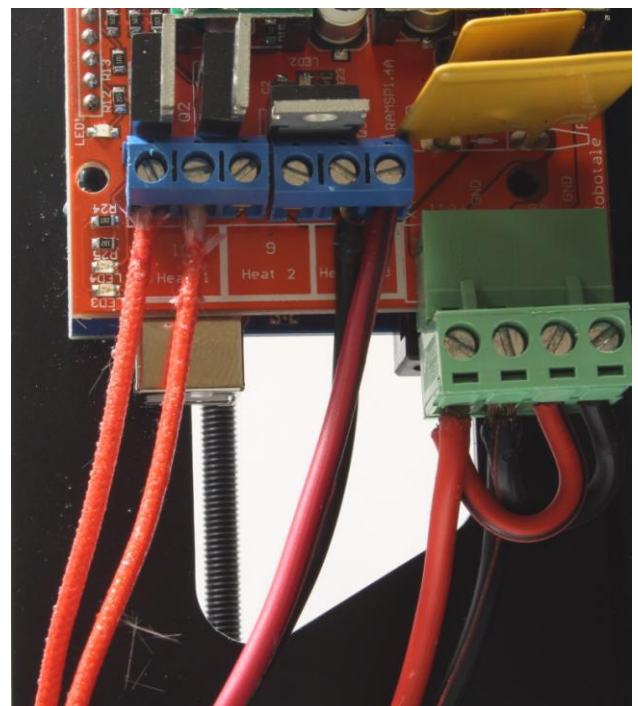
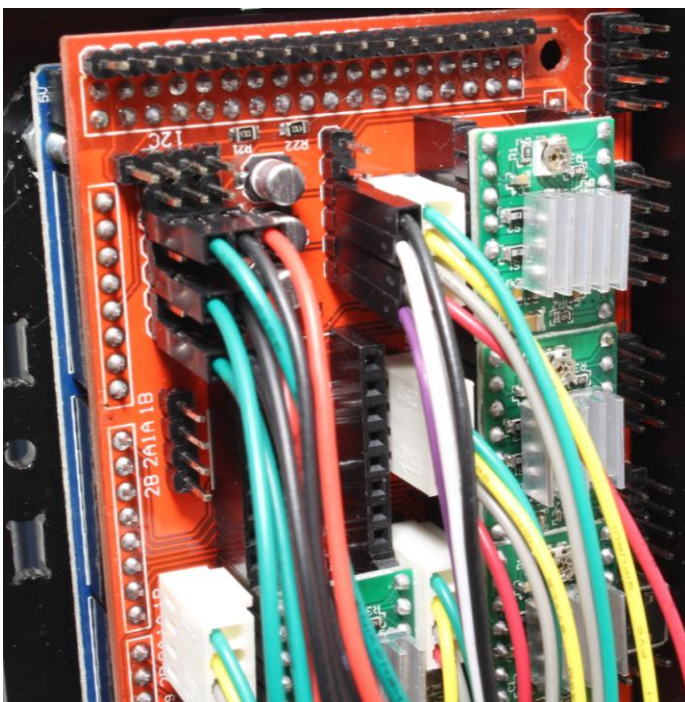
Двигатели оси Z можно подключать:

-параллельно - каждый штекер в своё гнездо. Это стандартное подключение к RAMPS 1.4

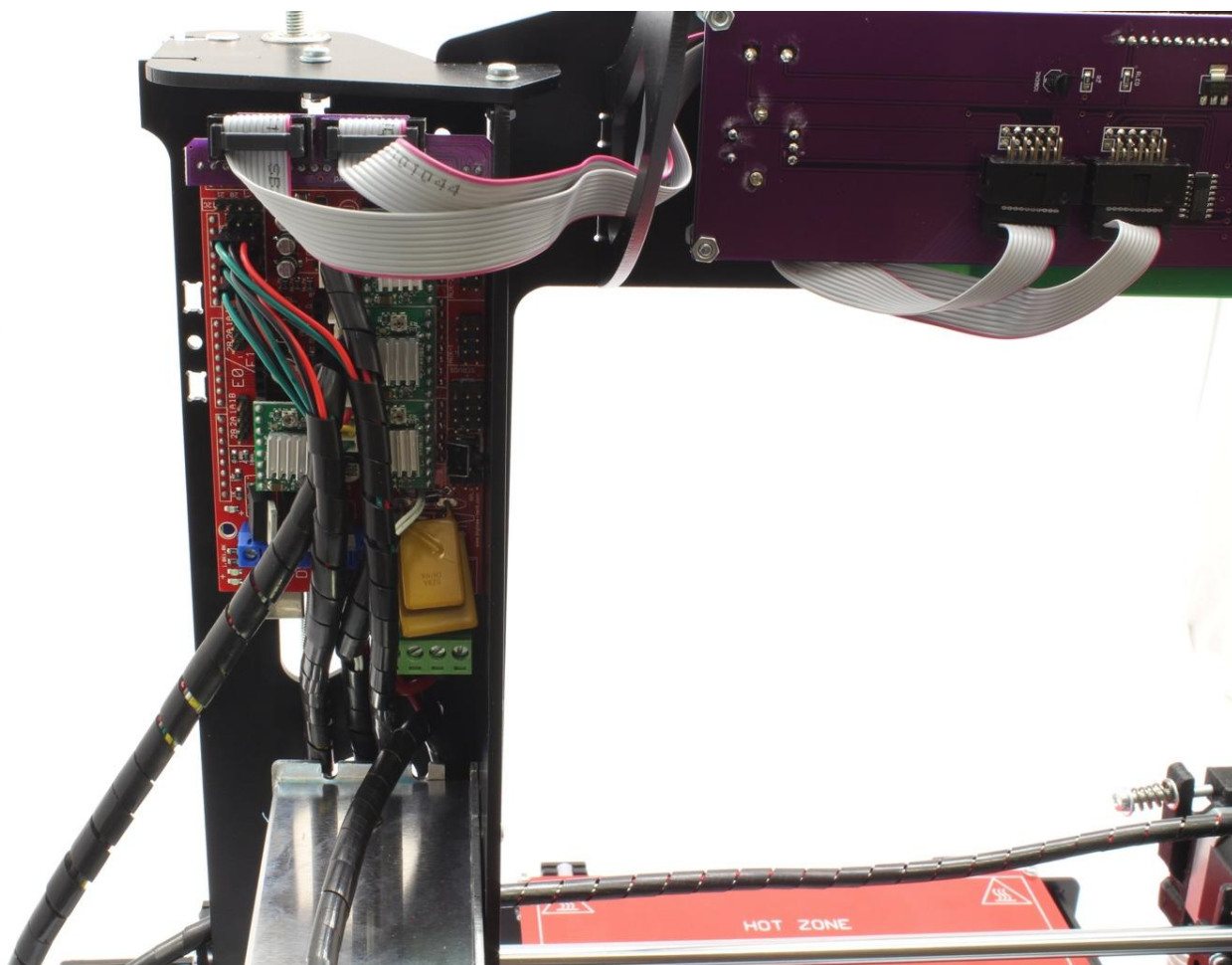
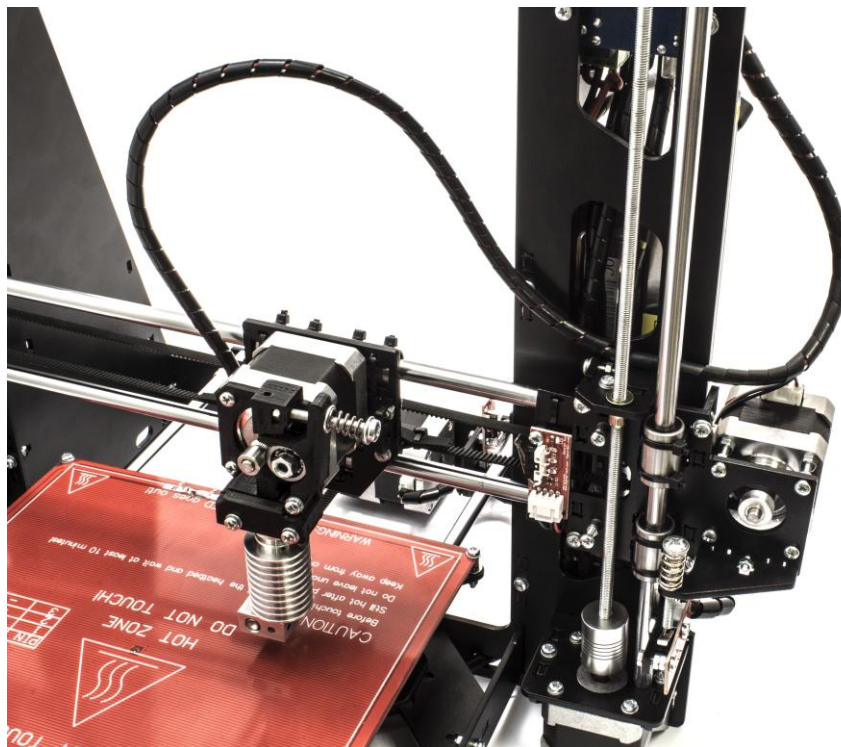
-последовательно одним штекером по данной схеме:



При подключении проводов питания, на разъеме платы RAMPS можно сделать перемычки, чтобы не тащить от блока питания еще одну пару проводов. Термистор хотенда подключаем к разъему T0, термистор стола к разъему T1. К разъему D10 подключаем нагрев хотенда, к D8 – нагрев стола. К разъему D9 можно будет впоследствии подключить обдув рабочей зоны. Коннекторы движков и концевиков вставляем как на фото:



Все провода следует аккуратно обмотать фторопластовой оплеткой.



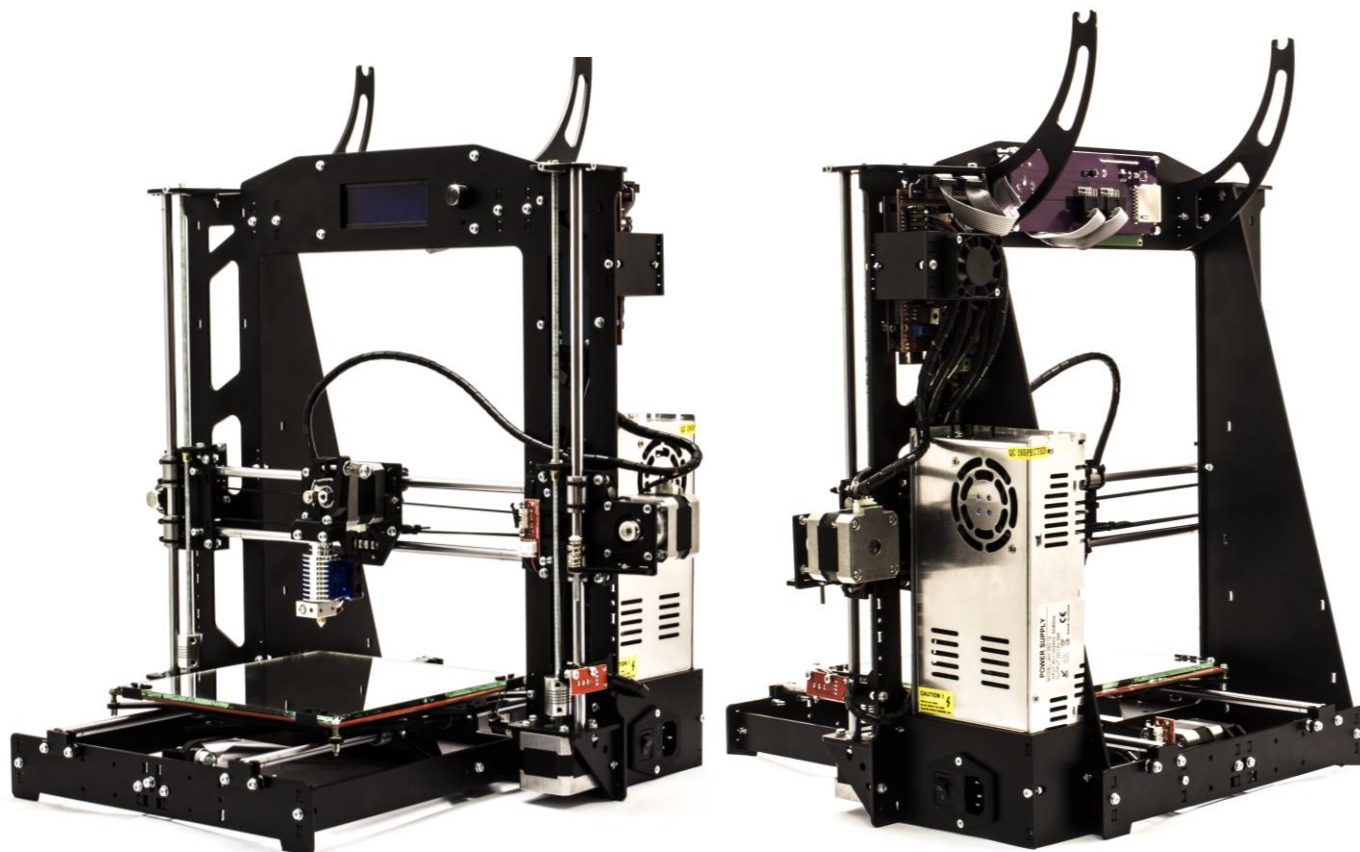
Устанавливаем вентилятор 40x40 для обдува драйверов. Собираем крепление вентилятора.



Крепим вентилятор к пластине винтами M3x16 и фиксируем пластину на корпусе винтом M3x12.



Итак, 3D-принтер собран. Можно смело приступать к программной части: залить прошивку, установить необходимый софт, настроить слайсер и начинать осваивать 3D-печать.



Переходим к следующему разделу: «инструкция по эксплуатации»