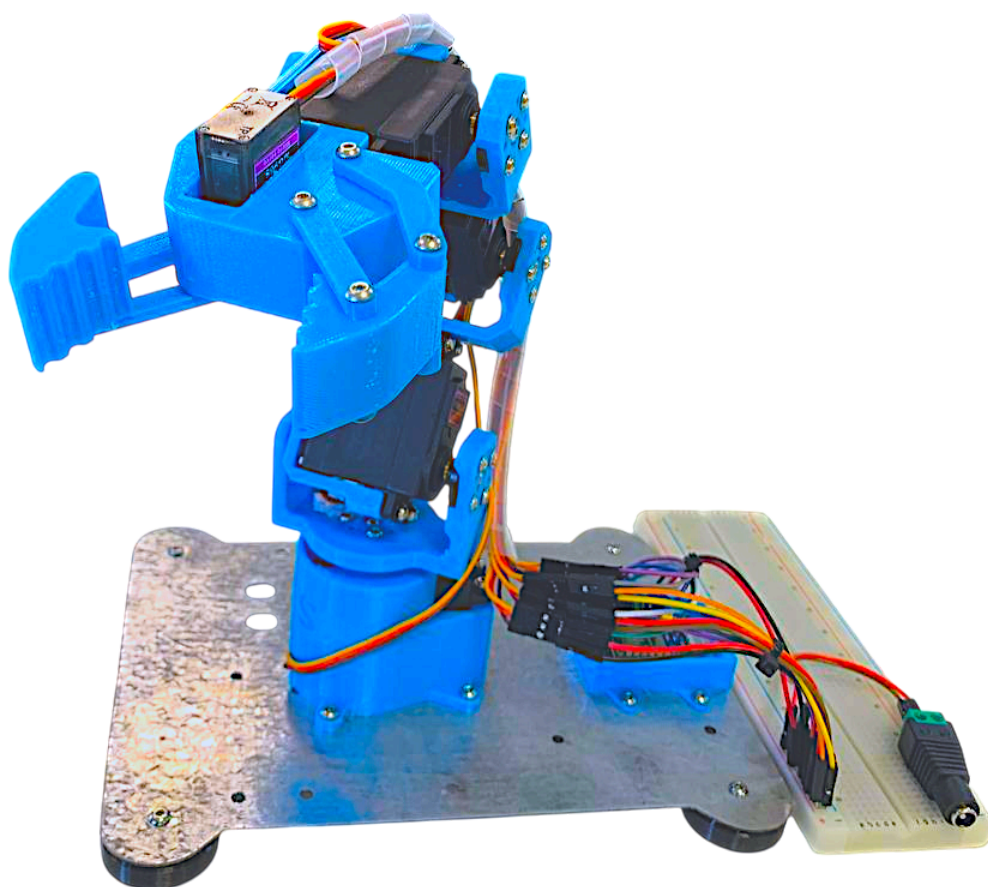


**Робототехнический набор для
конструирования, изучения
электроники и
микропроцессоров и
информационных
систем и устройств Hobots**



ИНСТРУКЦИЯ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Инструкция

Страна производства - Российская Федерация

Входящая в группу компаний MES Group ООО "Современные технологические системы" разрабатывает, производит и поставляет учебно-научные робототехнические наборы различного уровня и класса сложности. Модель Nobots HP представляет собой многофункциональный малогабаритный настольный конструктор для практического изучения робототехники.

Добро пожаловать в мир робототехники!

Желаем Вам успехов в работе с Nobots HP!

Коллектив компании

MES Group

2025 г.

Оглавление

1 Меры безопасности, подготовка рабочего места	4
2 Комплектация	5
3 инструменты для сборки	11
4 Сборка манипулятора	12
5 Подключение сервоприводов к плате управления	30
Шаг 1	30
Шаг 2	31
Шаг 3	33
6 Запись прошивки на плату управления (при необходимости)	34
7 Работа с приложением	36
Режим Scratch	40
Режим Script	40

1 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ, ПОДГОТОВКА РАБОЧЕГО МЕСТА

—Меры предосторожности, которые следует соблюдать при использовании базового робототехнического набора.

—Пожалуйста, внимательно прочтите этот документ перед первым использованием роботизированного манипулятора.

—При использовании базового робототехнического набора следует соблюдать следующие правила безопасности:

1. Перед эксплуатацией базового робототехнического набора персонал, ответственный за, эксплуатацию должен соблюдать меры безопасности и правила эксплуатации и обслуживания;

2. Не позволяйте детям играть с базовым робототехническим набором в одиночку. Все процессы должны контролироваться преподавателем во время работы;

—Работа с оборудованием лаборантов, преподавателей и учащихся допускается только после проведения инструктажа по технике безопасности с обязательной соответствующей отметкой в журнале инструктажа по технике безопасности.

2 КОМПЛЕКТАЦИЯ

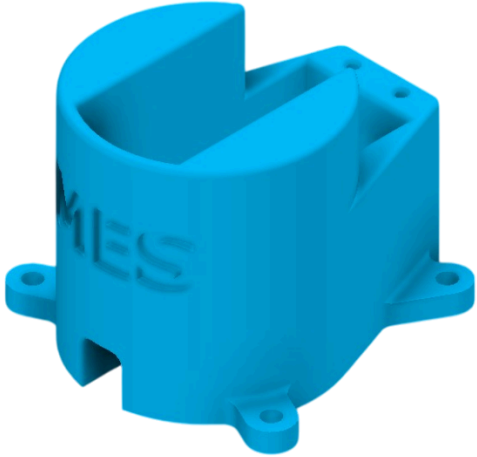


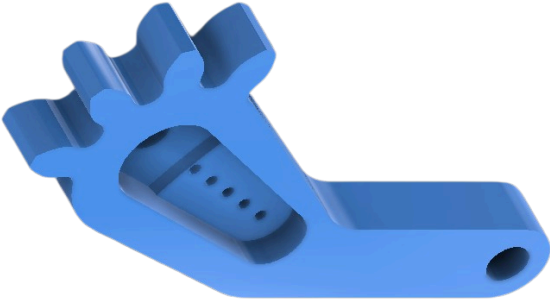
Комплект поставки робототехнического набора для конструирования, изучения электроники и микропроцессоров и информационных систем и устройств включает в себя:


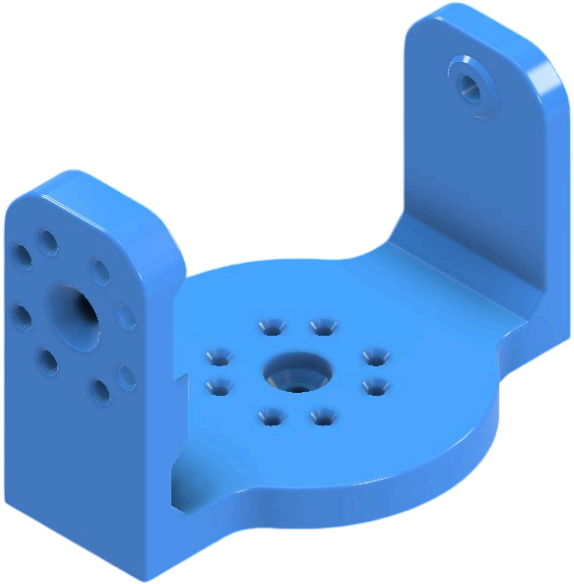
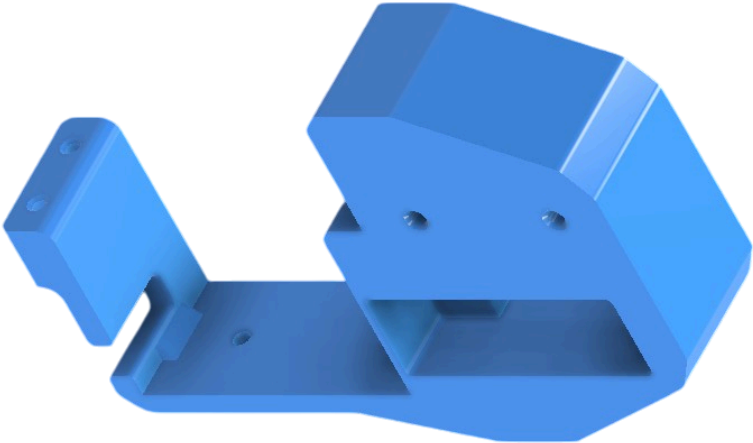
- _ Конструктивные элементы из металла и пластика для сборки модели манипуляционного робота;
- _ Крепежные элементы (винты, гайки, гайки со стопорным элементом, саморезы);
- _ Робототехнический контроллер;
- _ Сервопривод большой;
- _ Сервопривод малый;
- _ Макетная плата;
- _ Комплект соединительных проводов;
- _ Спираль для укладки кабеля;
- _ Кабель micro-usb;
- _ Блок питания.

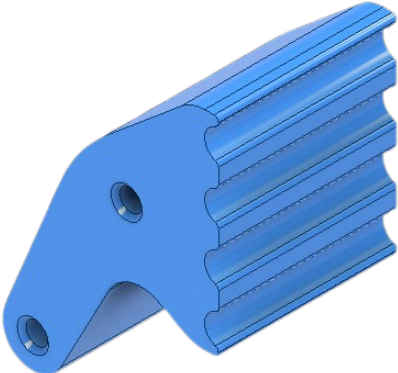
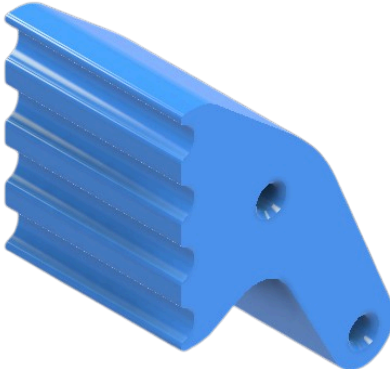
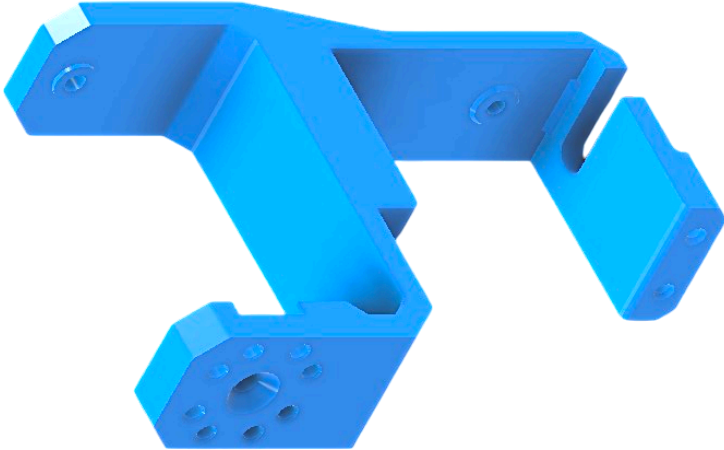

Комплекующие набора представлены в Таблице 1.

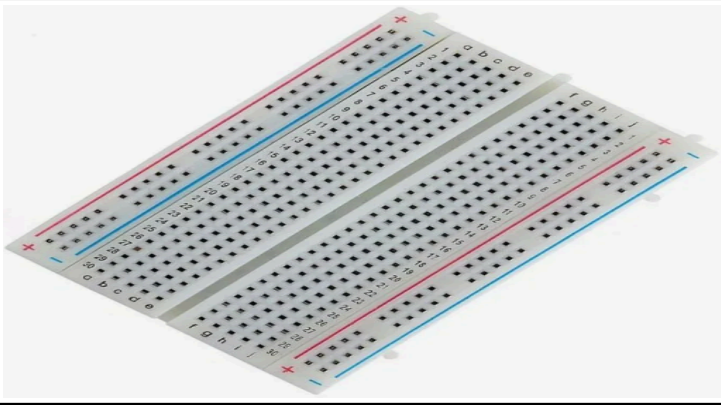


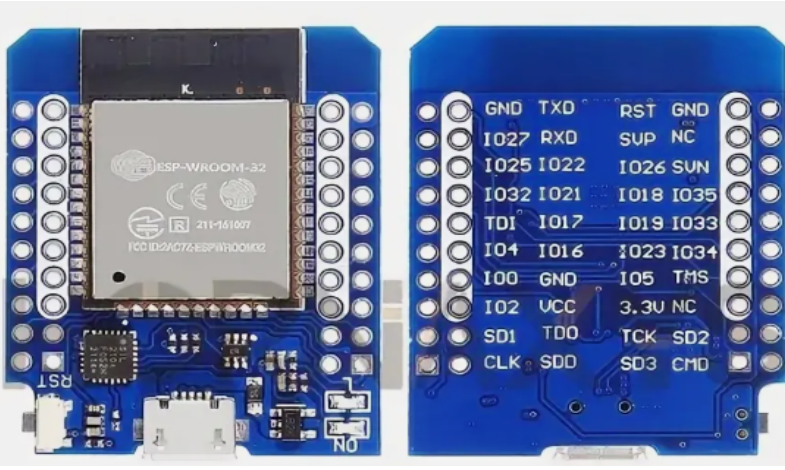
Таблица 1 – Комплекующие набора



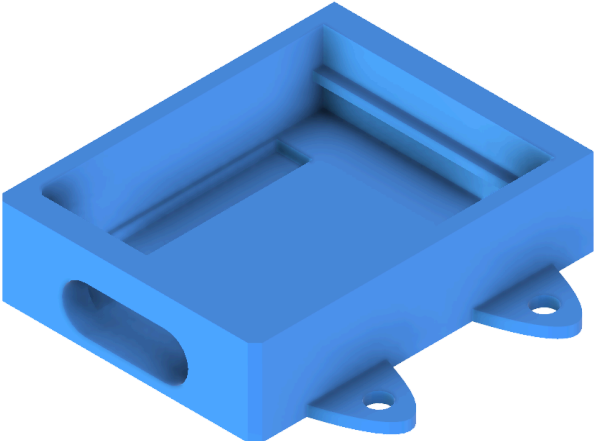
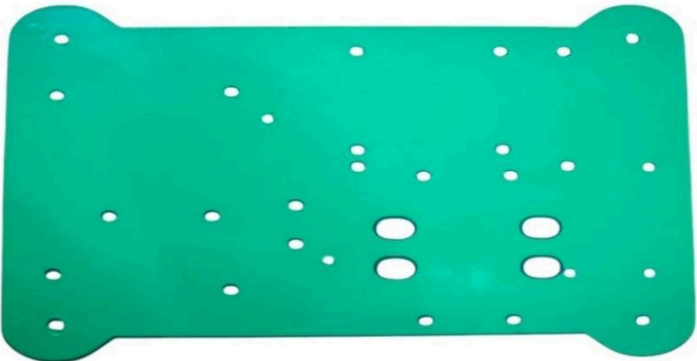
Элементы	№	Изображение	Кол-во
Ножка Н1	1		4


<p>Основание манипулятора НР</p>	<p>2</p>		<p>1</p>
<p>Прямой рычаг захвата</p>	<p>3</p>		<p>3</p>
<p>Угловой рычаг захвата</p>	<p>4</p>		<p>1</p>
<p>Рычаг зубчатый правый НР</p>	<p>5</p>		<p>1</p>

<p>Рычаг зубчатый левый НР</p>	<p>6</p>		<p>1</p>
<p>Круговая панель манипулятор а</p>	<p>7</p>		<p>1</p>
<p>Основание захвата НР</p>	<p>8</p>		<p>1</p>

<p>Пластина захвата правая НР</p>	<p>9</p>		<p>1</p>
<p>Пластина захвата левая НР</p>	<p>10</p>		<p>1</p>
<p>Деталь для угловой кинематики НР</p>	<p>11</p>		<p>2</p>
<p>Сервопривод MG90S</p>	<p>12</p>		<p>1</p>

<p>Макетная плата беспаячная 400 точек</p>	<p>13</p>		<p>1</p>
<p>Спираль для кабеля белая 10 мм</p>	<p>14</p>		<p>10м</p>
<p>Сервопривод MG996R 90-180</p>	<p>15</p>		<p>4</p>
<p>Плата с микроконтро ллером Wemos D1 mini ESP32 WiFi + Bluetooth</p>	<p>16</p>		<p>1</p>

<p>Кабель micro USB 30 см</p>	<p>17</p>		<p>1</p>
<p>Провода 10 см Dupont для макетной платы М-М, М-П, П-П 40 шт</p>	<p>18</p>		<p>1</p>
<p>Корпус платы управления</p>	<p>19</p>		<p>1</p>
<p>Основание монтажной площадки</p>	<p>20</p>		<p>1</p>

Блок питания	21		1
Разъем питания мама 5.5 мм	22		1

3 ИНСТРУМЕНТЫ ДЛЯ СБОРКИ

—Отвертка крестовая;

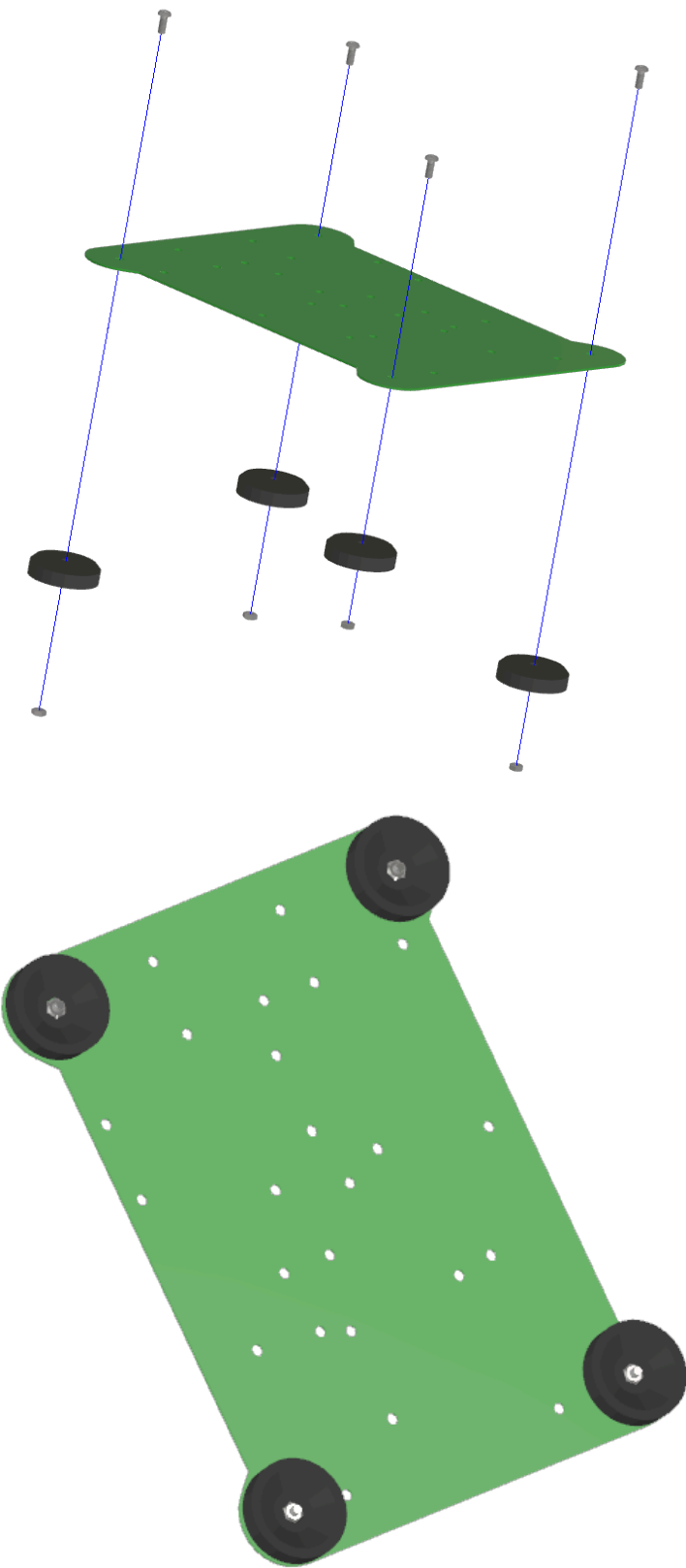
—Шестигранник 2мм;

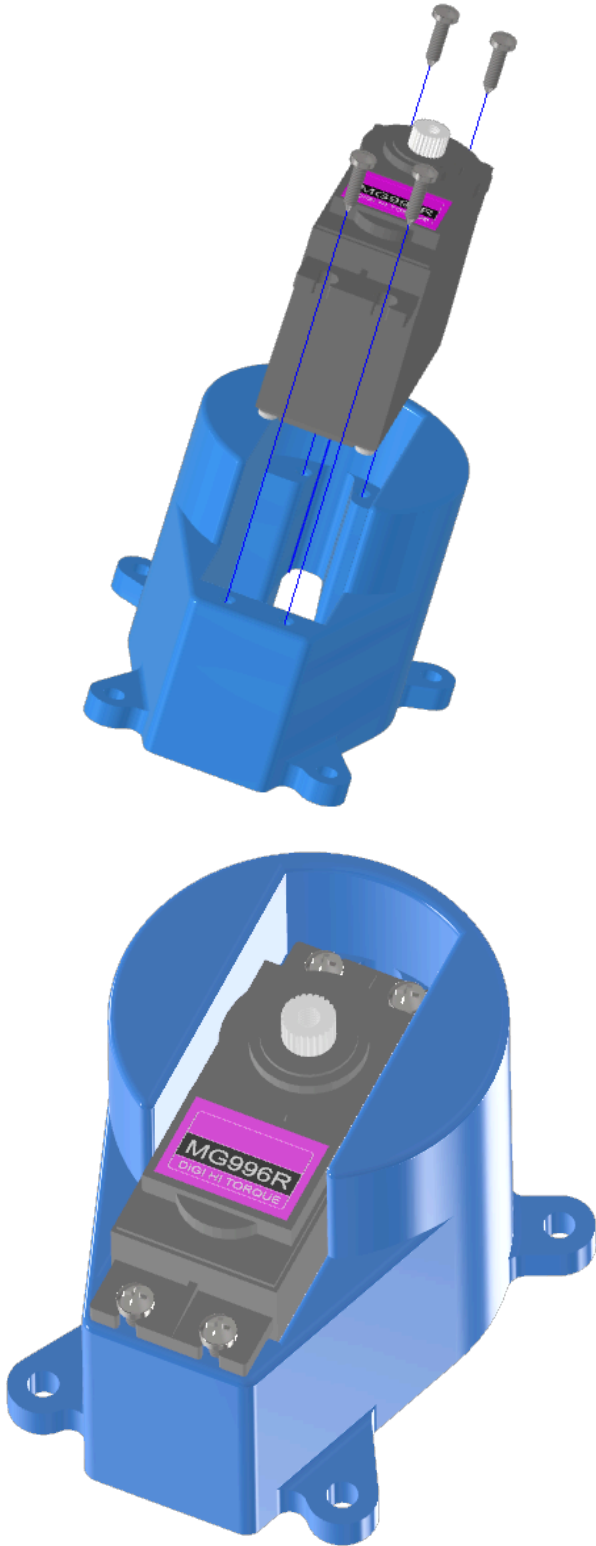
—Пинцет.

!!Внимание Перед началом сборки манипулятора необходимо выставить все сервоприводы в начальное положение.

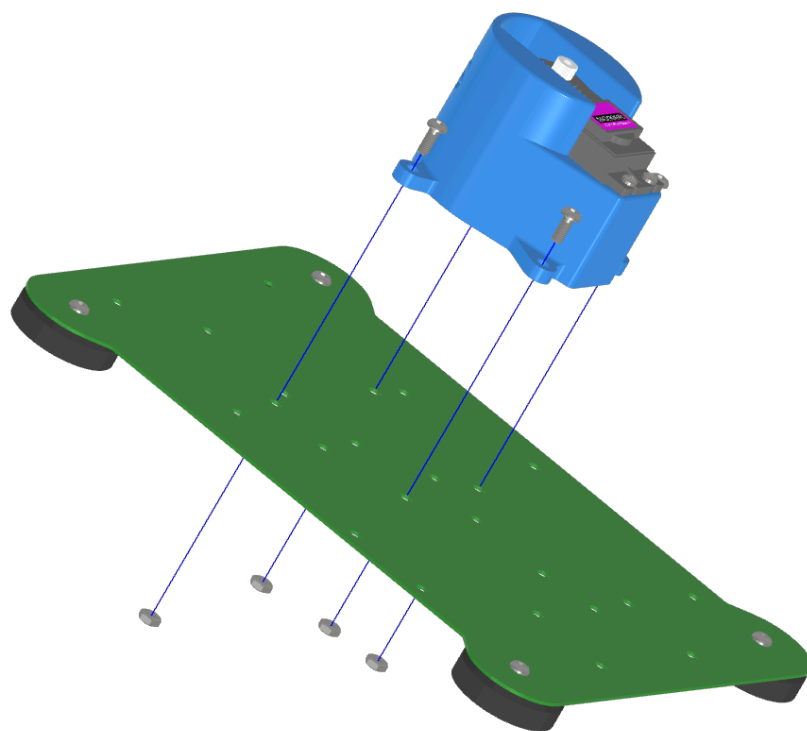
Для этого включите плату управления и подсоедините сигнальный провод сервопривода к пину Ю32, дожидаемся полной остановки и последовательно выполняем данную операцию с другими сервоприводами.

4 СБОРКА МАНИПУЛЯТОРА

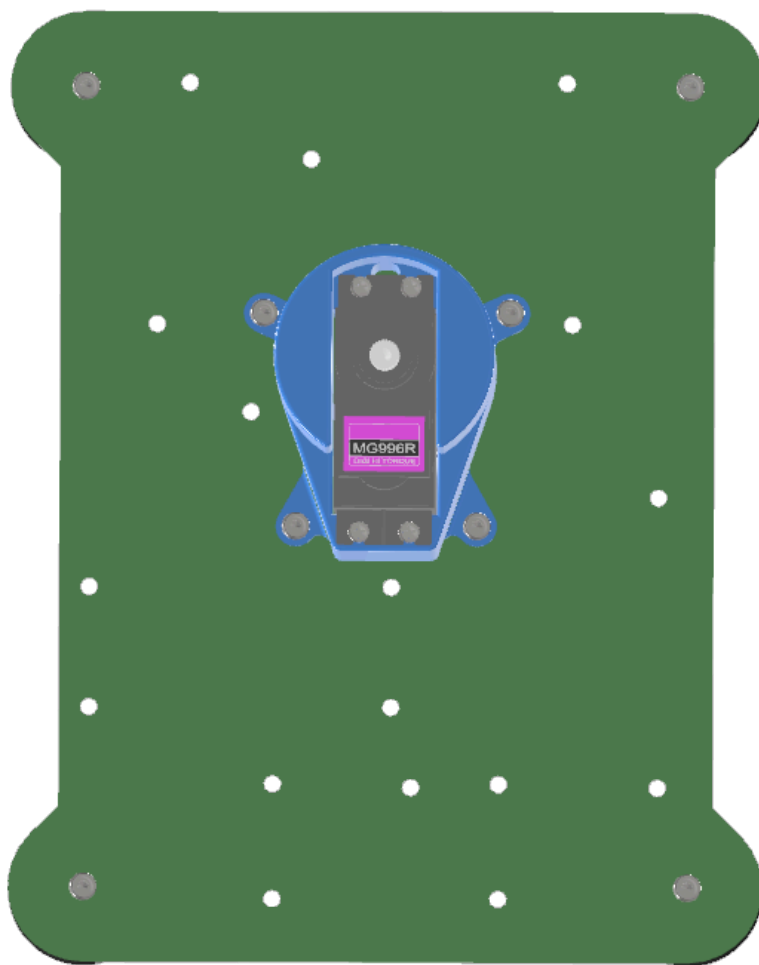
Сборочная операция №1																	
<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 10px;">1</div>  </div>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Детали</th> <th>Шт.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Металлическое основание</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Ножки Н1</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Крепеж</td> <td>Шт.</td> </tr> <tr> <td>Винт М3Х8</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Гайка М3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Описание</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Установите гайки М3 в Ножки Н1, затем совместите, получившееся соединение с металлическим основанием и закрепите, используя винты М3Х8, как показано на Рисунке 1.</p> </td> </tr> </tbody> </table>	Детали	Шт.	Металлическое основание	1	Ножки Н1	4	Крепеж	Шт.	Винт М3Х8	4	Гайка М3	4	Описание		<p>Установите гайки М3 в Ножки Н1, затем совместите, получившееся соединение с металлическим основанием и закрепите, используя винты М3Х8, как показано на Рисунке 1.</p>	
	Детали	Шт.															
	Металлическое основание	1															
	Ножки Н1	4															
	Крепеж	Шт.															
	Винт М3Х8	4															
	Гайка М3	4															
Описание																	
<p>Установите гайки М3 в Ножки Н1, затем совместите, получившееся соединение с металлическим основанием и закрепите, используя винты М3Х8, как показано на Рисунке 1.</p>																	
Сборочная операция №2																	

2		Детали	Шт.
		Пластиковое основание манипулятора	1
		Большой сервопривод	4
		Крепеж	Шт.
		Саморезы	4
		Описание	
<p>Установите большой сервопривод в пластиковое основание манипулятора, как показано на Рисунке 2, затем закрепите его, используя саморезы, идущие в комплекте с сервоприводом.</p>			

Сборочная операция №3



3

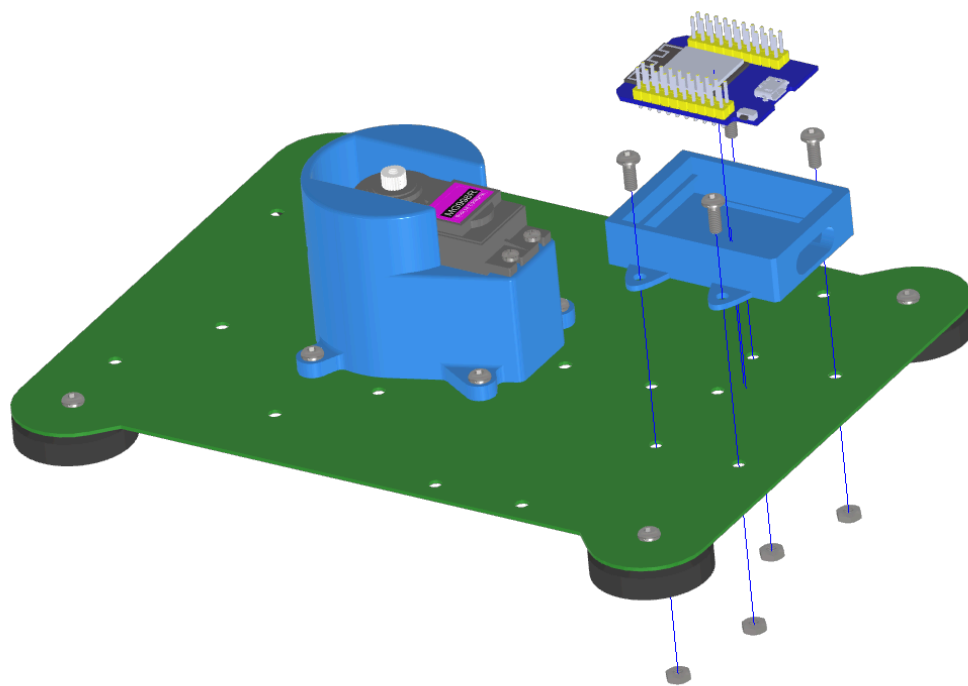


Детали	Шт.
Крепеж	Шт.
Винт М3Х8	4
Гайка М3	4

Описание

Установите сборку №2 на сборку №1 и закрепите их между собой, используя Винты М3Х8 и Гайки М3, как показано на Рисунке 3.

Сборочная операция №4

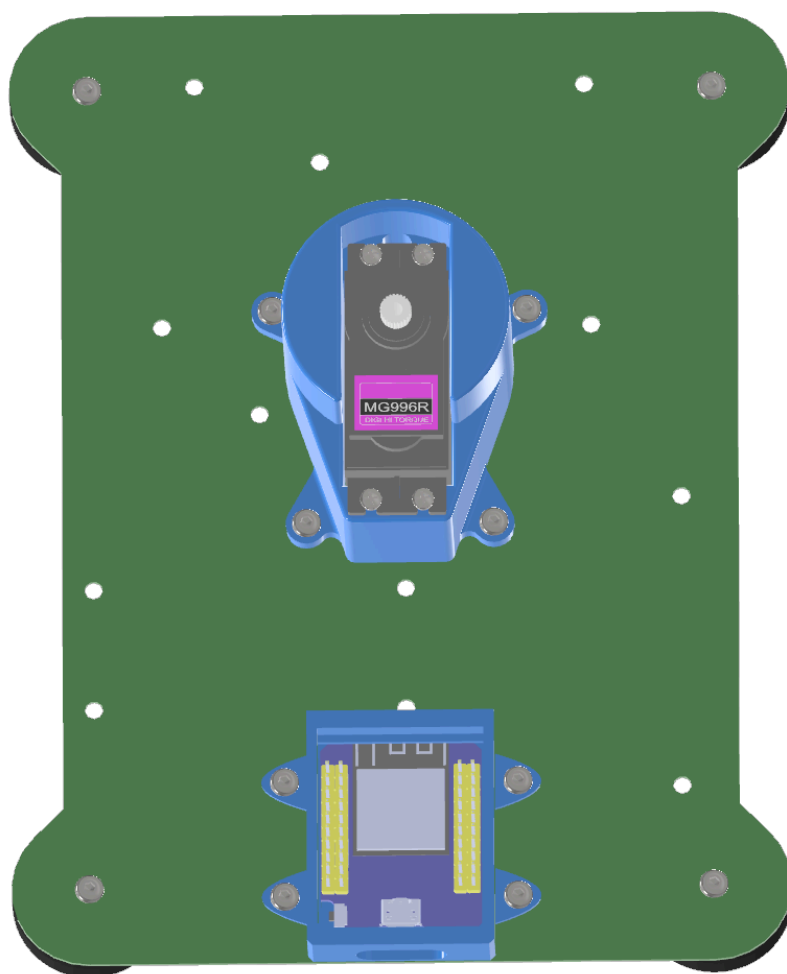


Детали	Шт.
Плата управления	1
Корпус платы управления	1
Крепеж	Шт.
Винт М3Х8	4
Гайка М3	4

Описание

Установите плату управления в корпус. Закрепите корпус с платой на сборке №1, используя Винты М3Х8 и Гайки М3, как показано на Рисунке 4.

4

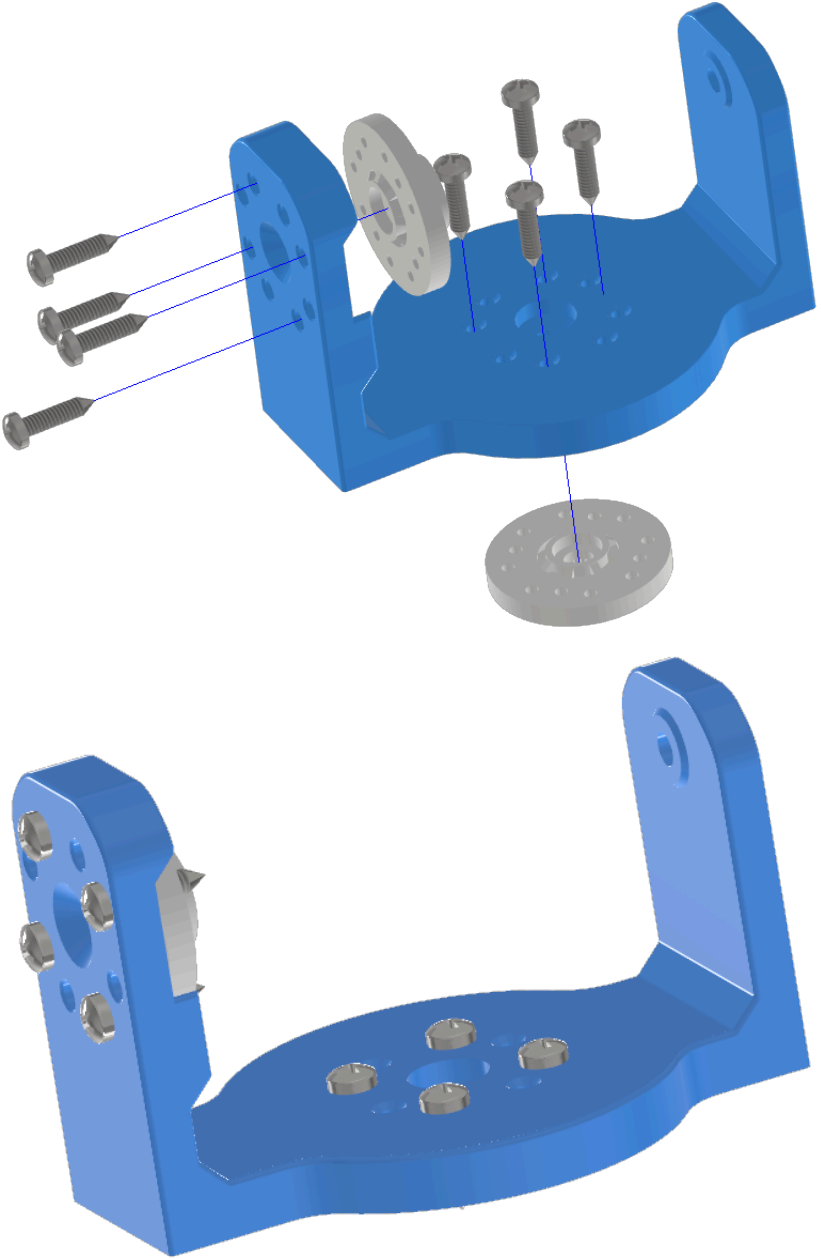


Сборочная операция №5

5

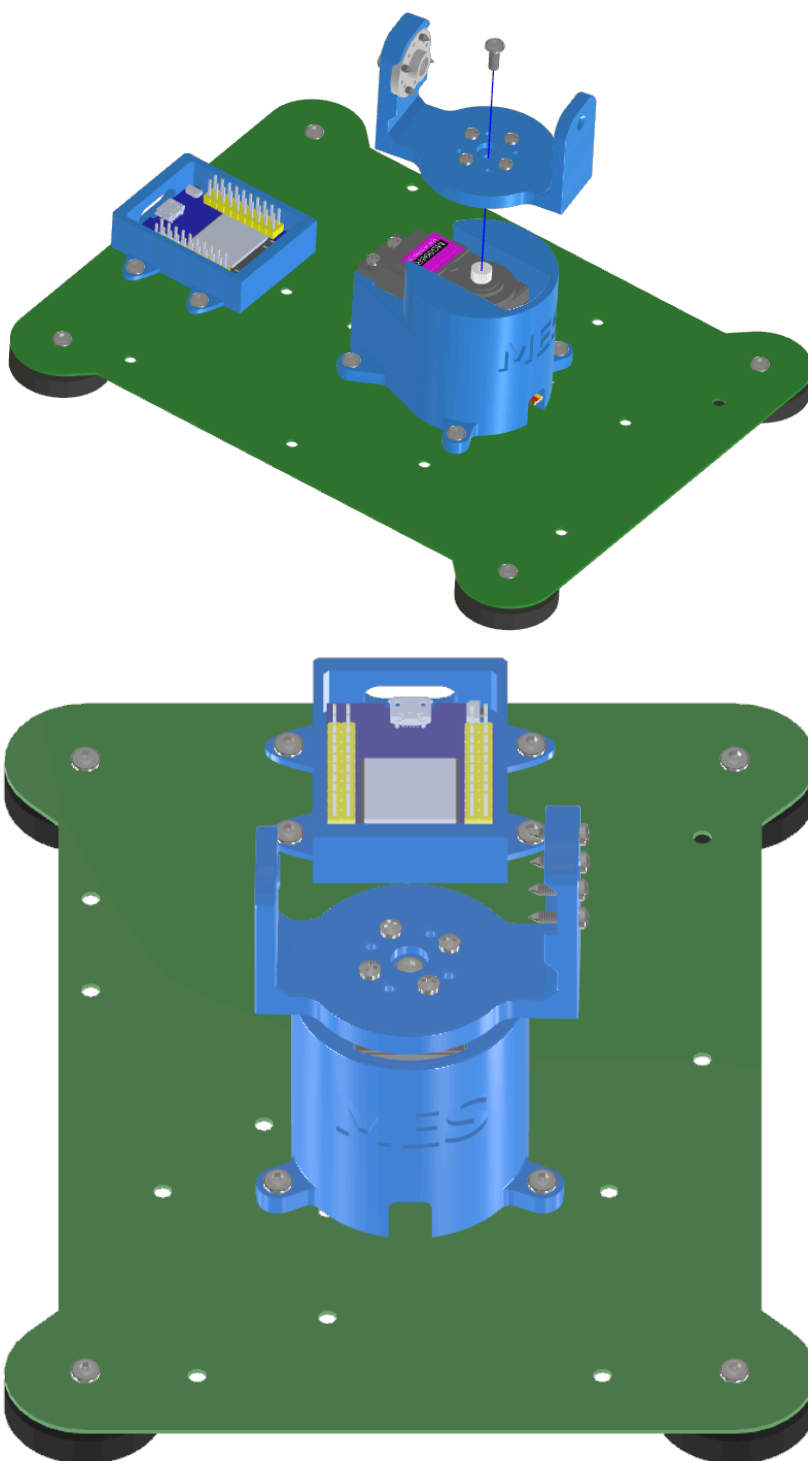
Детали

Шт.

		Круговая панель манипулятора	1
		Фланец сервопривода	2
		Крепеж	Шт.
		Саморезы	8
		<p style="text-align: center;">Описание</p> <p>Установите фланцы сервопривода на круговую панель манипулятора и закрепите, используя саморезы, идущие в комплекте с сервоприводом, как показано на Рисунке 5.</p>	

Сборочная операция №6

6

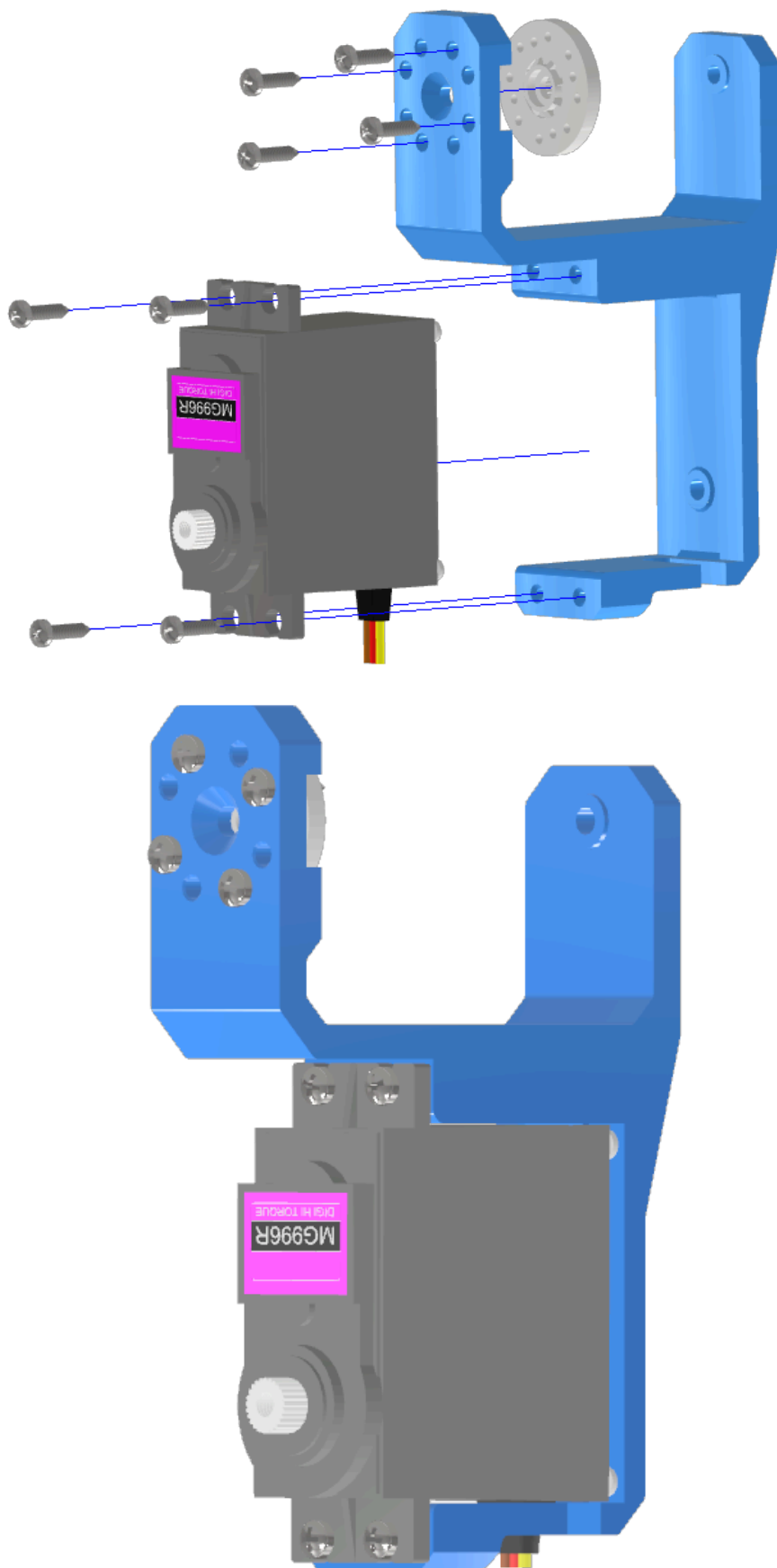


Детали	Шт.
Крепеж	Шт.
Винт М3Х8	1

Описание

Установите сборку №5 на сборку №3. Закрутите Винт М3Х8 в отверстие сервопривода, как показано на Рисунке 6.

Сборочная операция №7



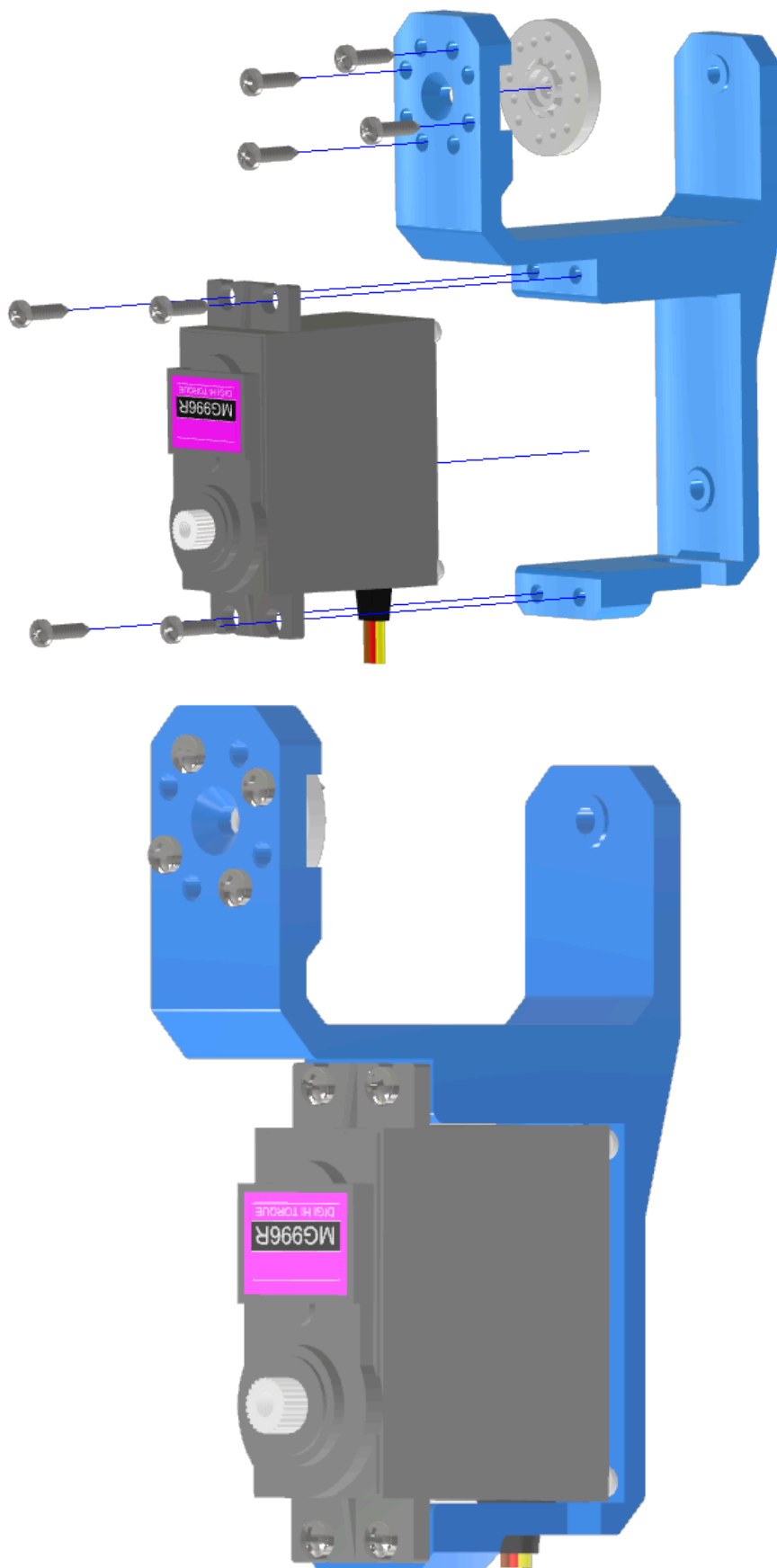
7

Детали	Шт.
Большой сервопривод	1
Фланец сервопривода	1
Деталь для угловой кинематики	1
Крепеж	Шт.
Саморез	8

Описание

Установите фланец и сервопривод в посадочные места на детали для угловой кинематики и закрепите их, используя саморезы, идущие в комплекте с сервоприводами, как показано на Рисунке 7.

Сборочная операция №8



8

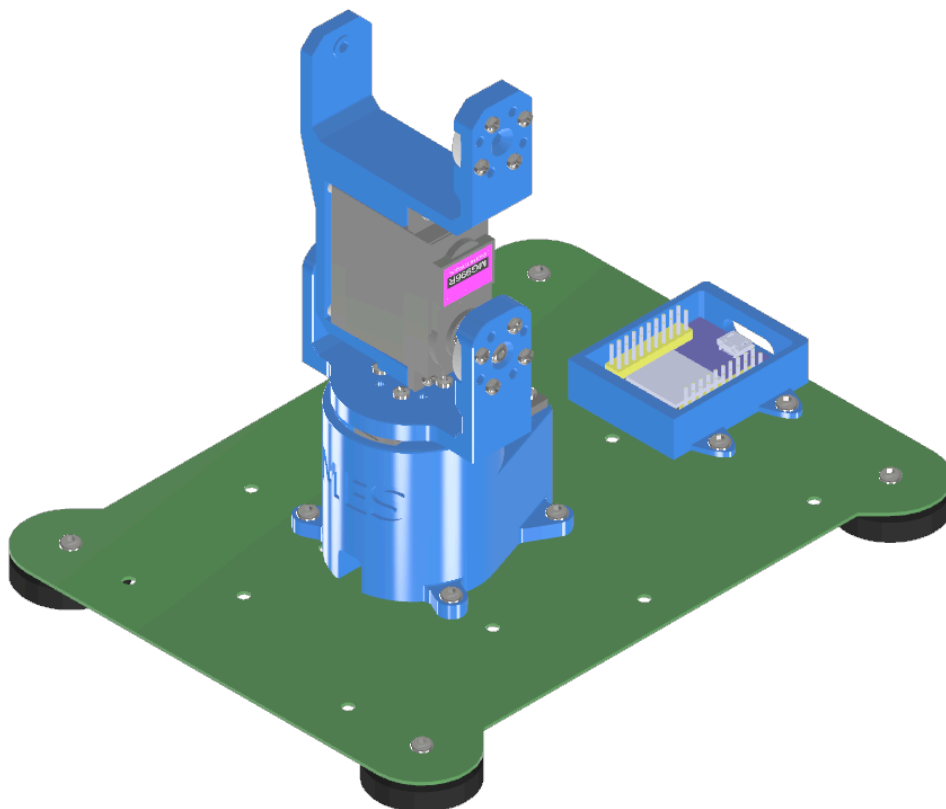
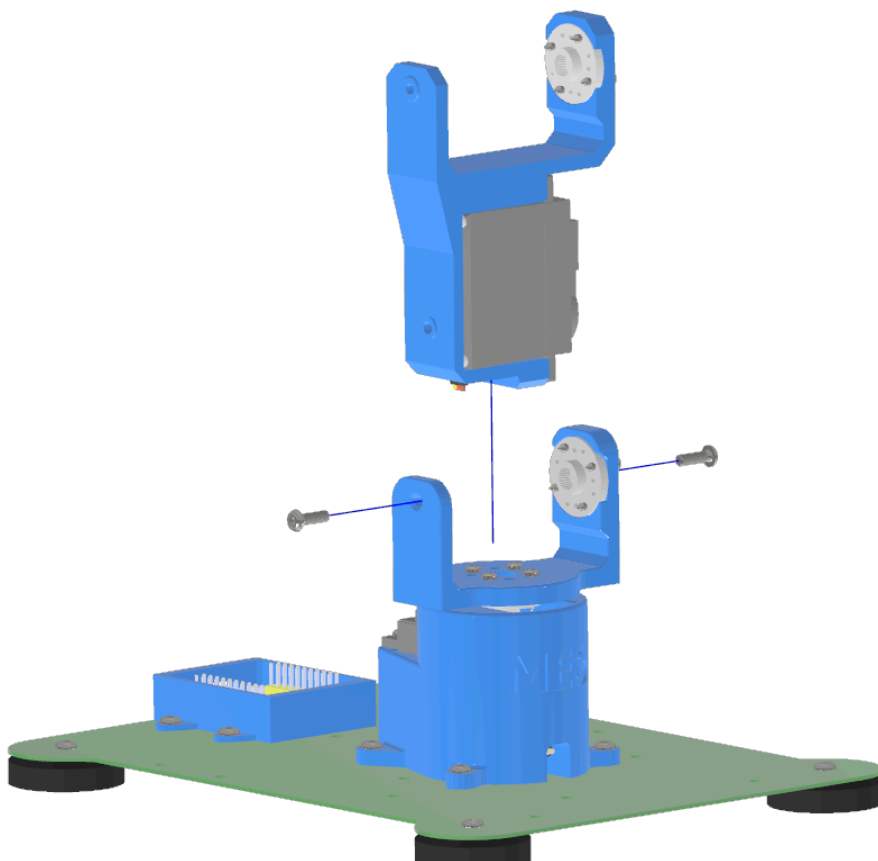
Детали	Шт.
Большой сервопривод	1
Фланец сервопривода	1
Деталь для угловой кинематики	1
Крепеж	Шт.
Саморез	8

Описание

Установите фланец и сервопривод в посадочные места на детали для угловой кинематики и закрепите их, используя саморезы, идущие в комплекте с сервоприводами, как показано на Рисунке 8.

Сборочная операция №9

9

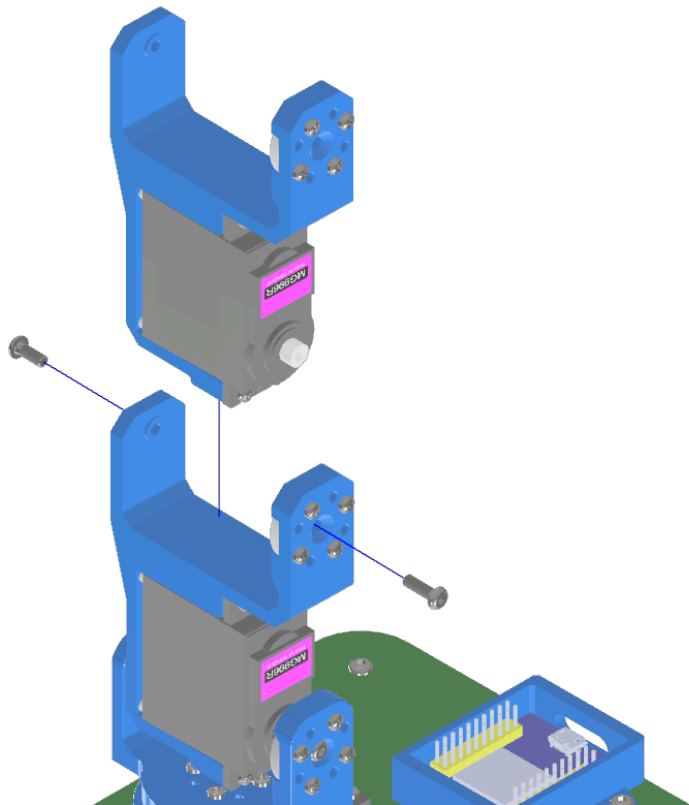


Детали	Шт.
Крепеж	Шт.
Винт М3Х8	2

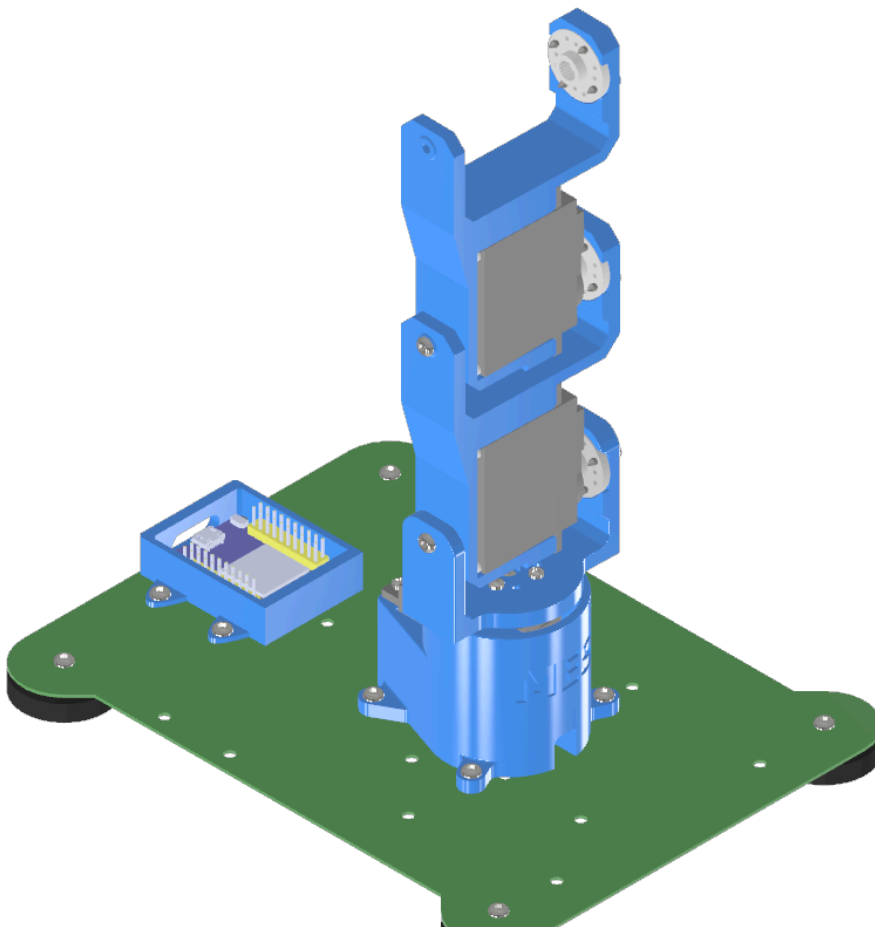
Описание

Установите сборку №7 на сборку №6, закрепив их между собой винтами М3Х8, как показано на Рисунке 9.

Сборочная операция №10



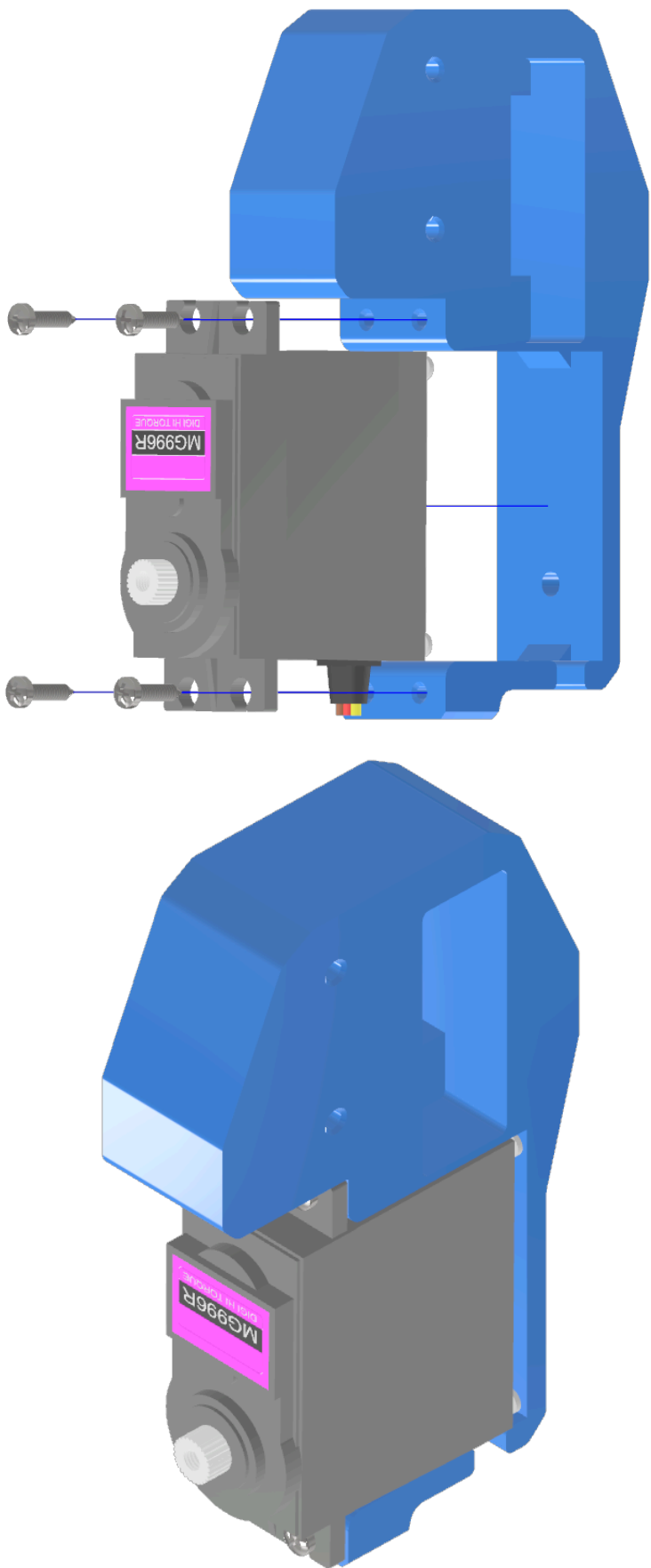
10



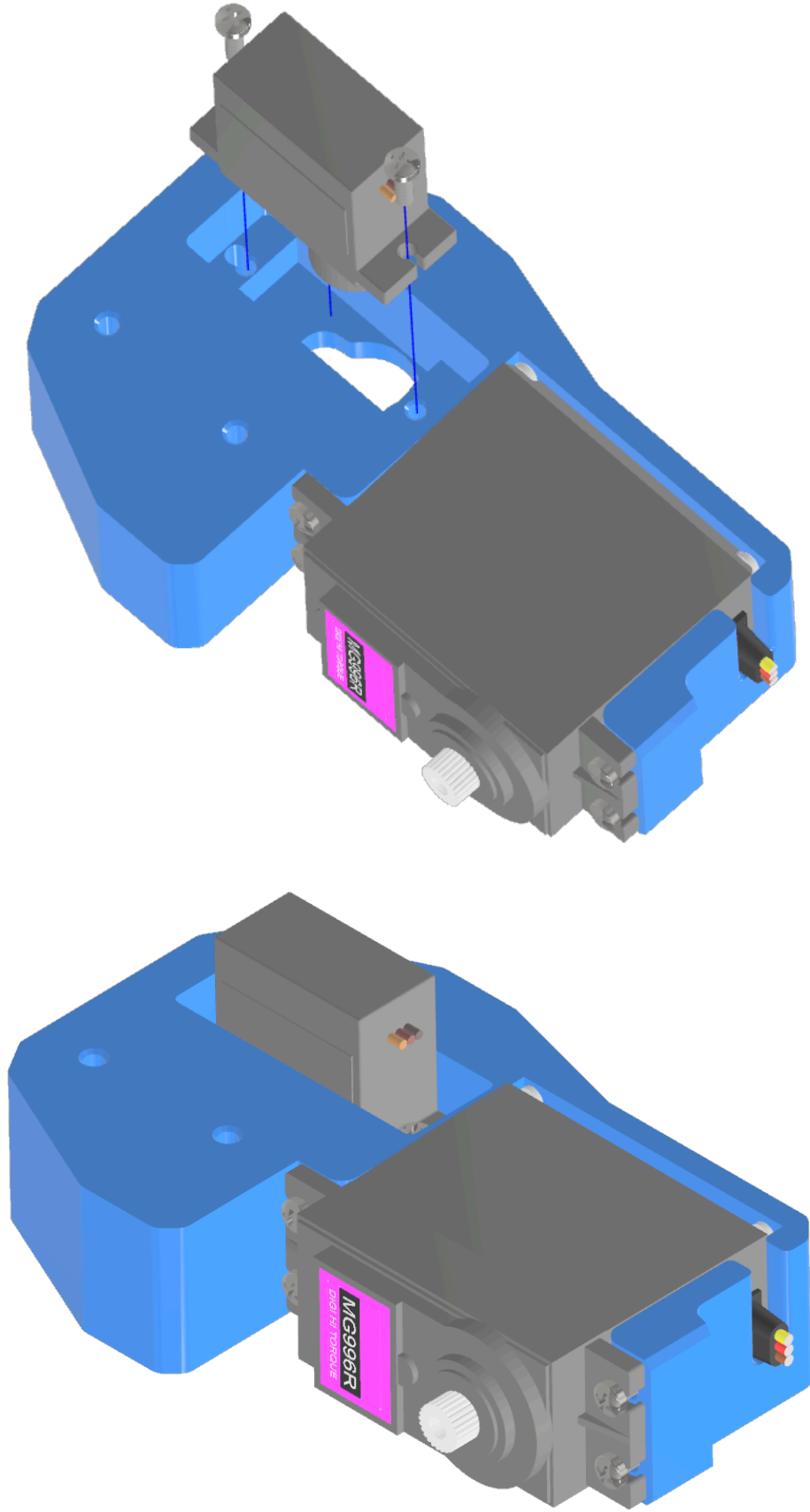
Детали	Шт.
Крепеж	Шт.
Винт М3Х8	2

Описание
 Установите сборку №8 на сборку №9, закрепив их между собой винтами М3Х8, как показано на Рисунке 10.

Сборочная операция №11

11		<table border="1"> <tr> <th>Детали</th> <th>Шт.</th> </tr> <tr> <td>Основание захвата</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Большой сервопривод</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Крепеж</td> <td>Шт.</td> </tr> <tr> <td>Саморез</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Описание</td> </tr> <tr> <td colspan="2"> <p>Установите большой сервопривод в посадочное место на основании захвата и закрепите, используя саморезы, идущие в комплекте с сервоприводом, как показано на Рисунке 11.</p> </td> </tr> </table>	Детали	Шт.	Основание захвата	1	Большой сервопривод	1	Крепеж	Шт.	Саморез	4	Описание		<p>Установите большой сервопривод в посадочное место на основании захвата и закрепите, используя саморезы, идущие в комплекте с сервоприводом, как показано на Рисунке 11.</p>	
		Детали	Шт.													
Основание захвата	1															
Большой сервопривод	1															
Крепеж	Шт.															
Саморез	4															
Описание																
<p>Установите большой сервопривод в посадочное место на основании захвата и закрепите, используя саморезы, идущие в комплекте с сервоприводом, как показано на Рисунке 11.</p>																
Сборочная операция №12																

12

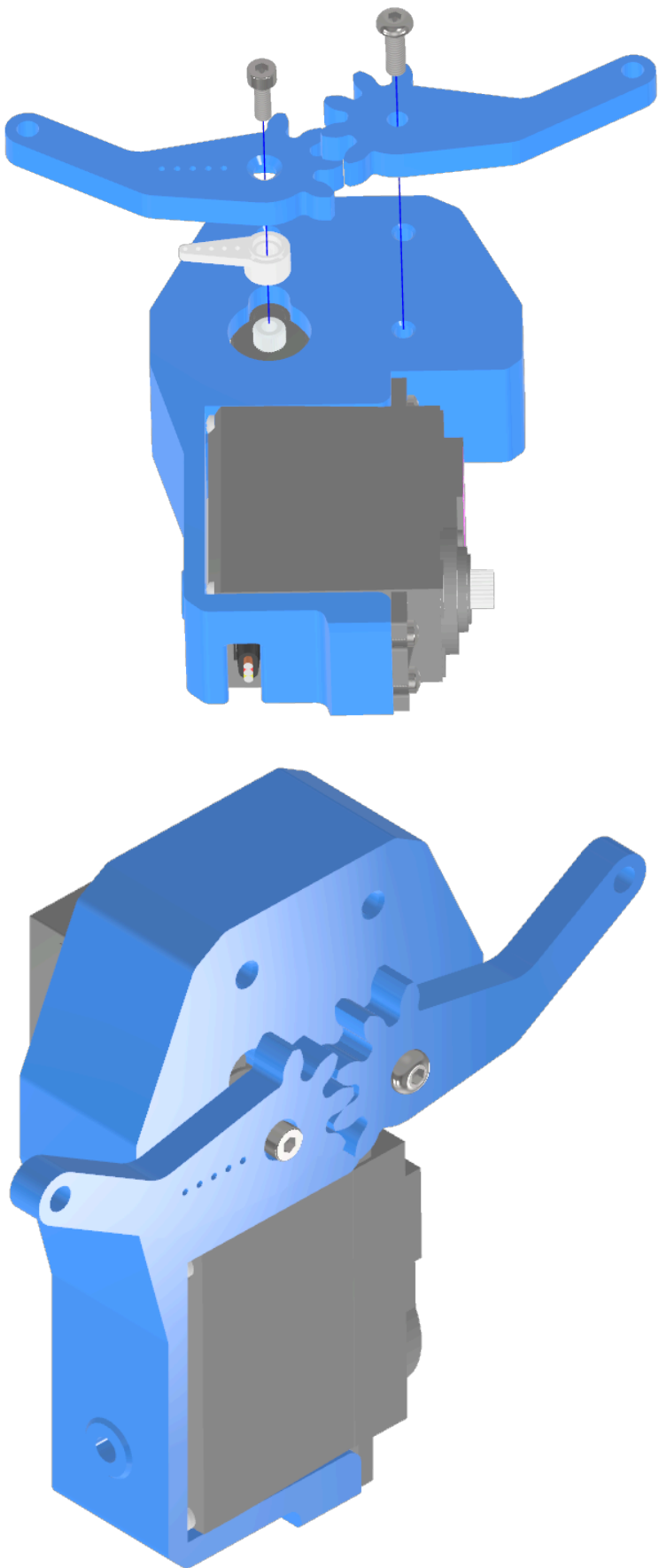


Детали	Шт.
Малый сервопривод	1
Крепеж	Шт.
Саморез	2

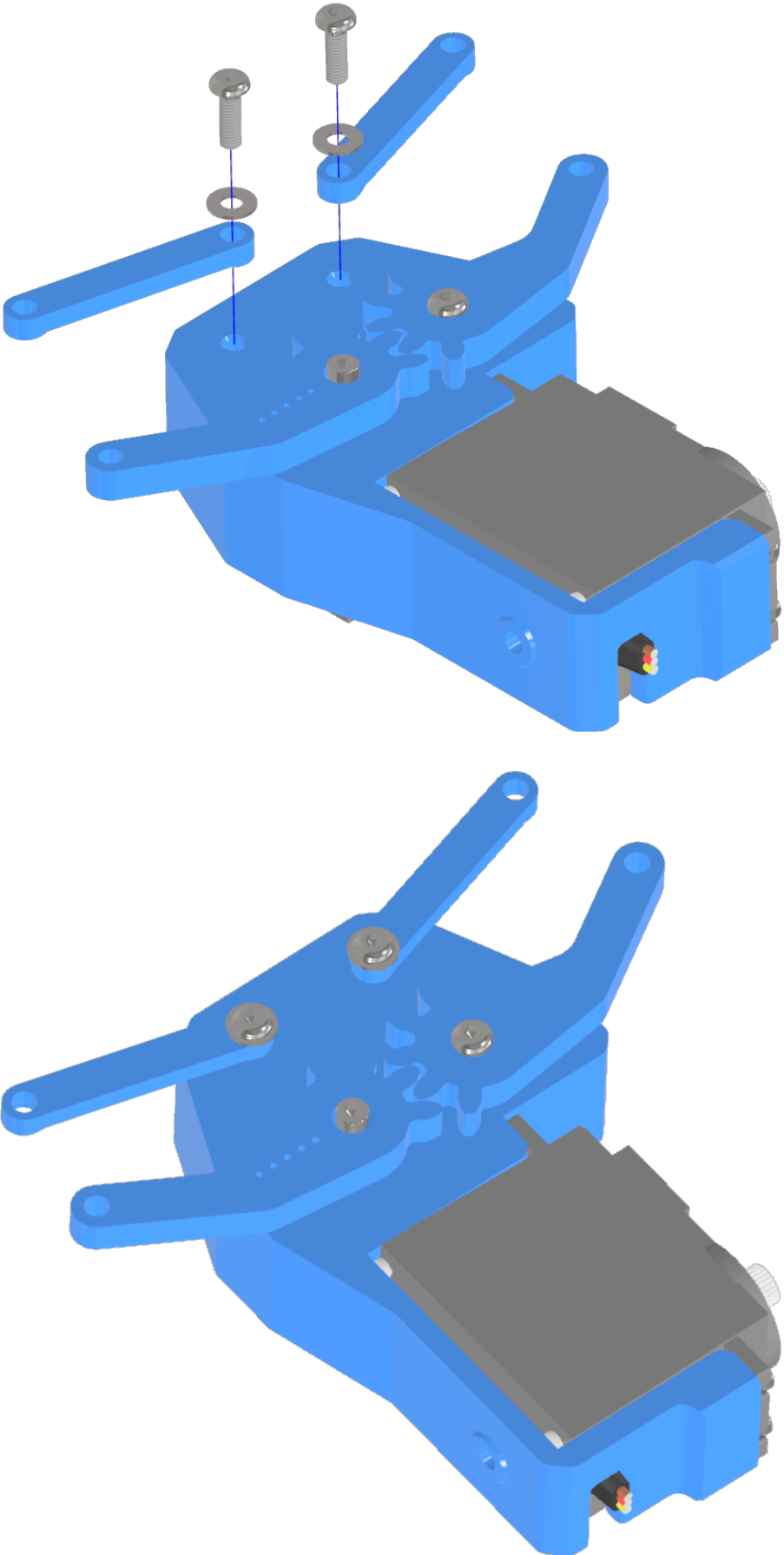
Описание

Установите малый сервопривод в посадочное место на основании захвата и закрепите, используя саморезы, идущие в комплекте с сервоприводом, как показано на Рисунке 12.

Сборочная операция №13

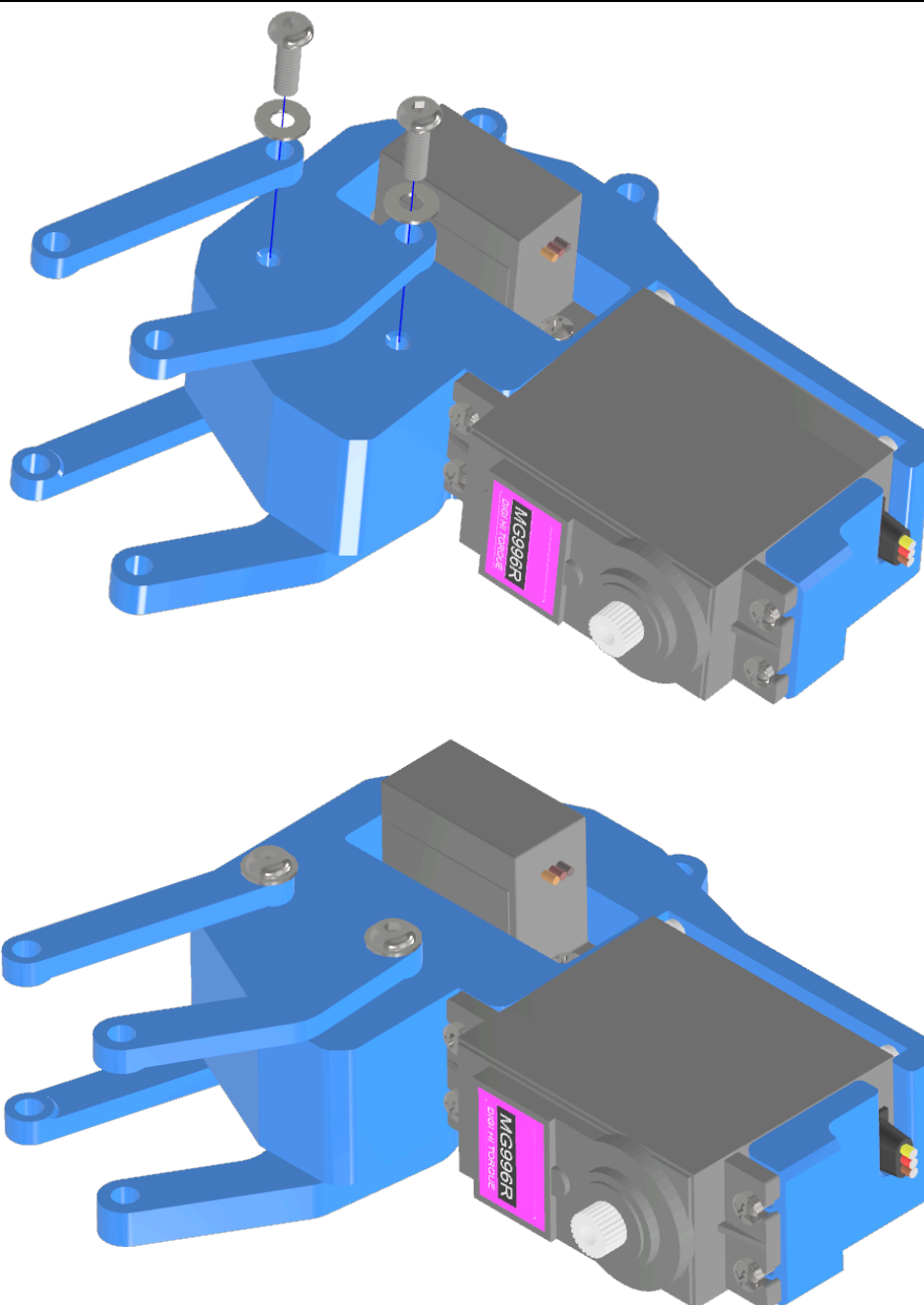
13		Детали	Шт.
		Фланец сервопривода	1
		Рычаг зубчатый правый	1
		Рычаг зубчатый левый	1
		Крепеж	Шт.
		Винт М2.5Х6	1
		Винт М3Х10	1
		Описание	
		<p>Установите фланец (в виде стрелы), идущий в комплекте, на малый сервопривод. Затем на данный фланец установите правый зубчатый рычаг, так чтобы посадочное место на рычаге сошло с фланцем. Затяните получившее соединение, используя винт М2.5Х6. Далее установите рядом левый зубчатый рычаг и закрепите его на основании используя винт М3Х10, как показано на Рисунке 13.</p>	

Сборочная операция №14

14		<table border="1"> <tr> <th>Детали</th> <th>Шт.</th> </tr> <tr> <td>Рычаг прямой</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Крепеж</td> <td>Шт.</td> </tr> <tr> <td>Винт М3Х10</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Шайба М3</td> <td>2</td> </tr> </table>	Детали	Шт.	Рычаг прямой	2	Крепеж	Шт.	Винт М3Х10	2	Шайба М3	2
		Детали	Шт.									
Рычаг прямой	2											
Крепеж	Шт.											
Винт М3Х10	2											
Шайба М3	2											
<p>Описание</p> <p>Установите два прямых рычага на основание захвата над зубчатыми рычагами и зафиксируйте, используя винты М3Х10 и шайбы М3, как показано на Рисунке 14.</p>												

Сборочная операция №15

15		<table border="1"> <tr> <th>Детали</th> <th>Шт.</th> </tr> </table>	Детали	Шт.
Детали	Шт.			

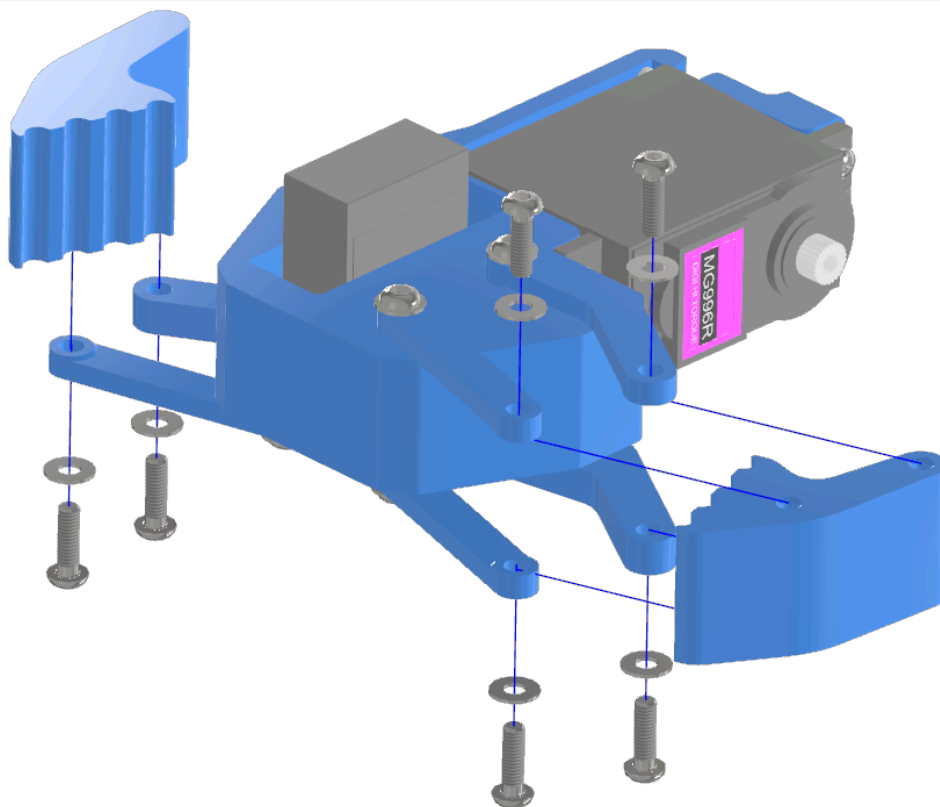


Рычаг прямой	1
Рычаг угловой	1
Крепеж	Шт.
Винт М3Х10	2
Шайба М3	2

Описание

Установите прямой и угловой рычаги на основание захвата и зафиксируйте, используя винты М3Х10 и шайбы М3, как показано на Рисунке 15.

Сборочная операция №16

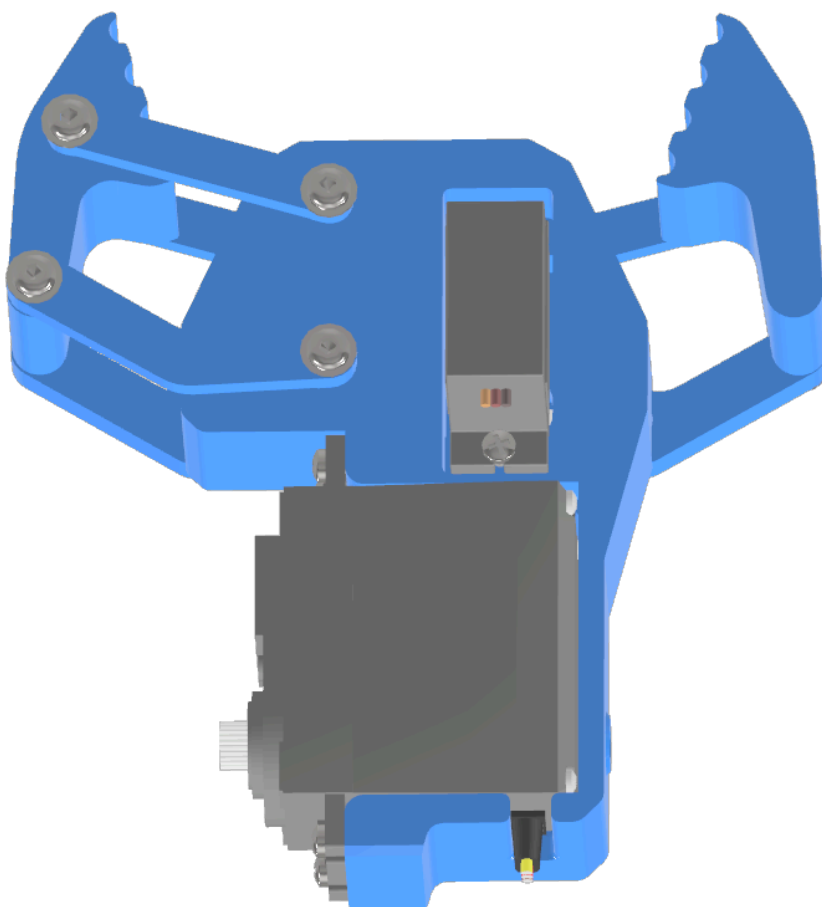


Детали	Шт.
Пластина захвата правая	1
Пластина захвата левая	1
Крепеж	Шт.
Винт М3Х10	6
Шайба М3	6

Описание

Установите правую и левую пластины захвата и зафиксируйте, используя винты М3Х10 и шайбы М3, как показано на Рисунке 16.

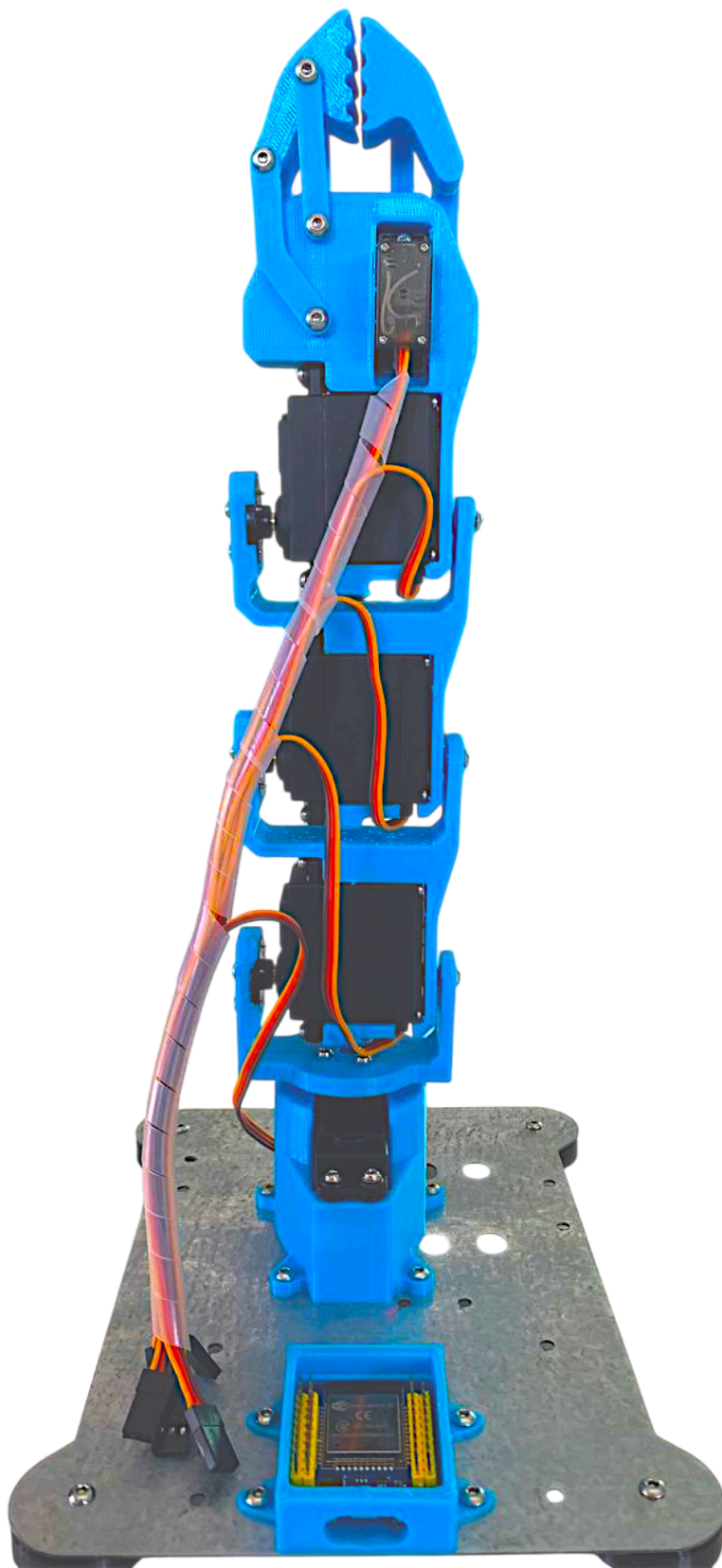
16



Сборочная операция №17

17		Детали	Шт.
		Крепеж	Шт.
		Винт М3Х8	2
		Описание	
		<p>Установите сборку №16 на сборку №10 и зафиксируйте их между собой, используя винты М3Х8, как показано на Рисунке 17.</p>	

Сборочная операция №18			
18		Детали	Шт.



Спираль для кабеля	1
Крепеж	Шт.

Описание

Установите спираль на провода идущие от сервоприводов, как показано на Рисунке 18.

5 ПОДКЛЮЧЕНИЕ СЕРВОПРИВОДОВ К ПЛАТЕ УПРАВЛЕНИЯ

Шаг 1

Подключите + и – (Красный провод - плюс, Коричневый провод - минус) Сервоприводов, используя провода F-F dupont 10 см, а также VCC и GND платы управления подключите, используя провода F-M dupont 10 см, к макетной плате, как показано на Рисунке 19.

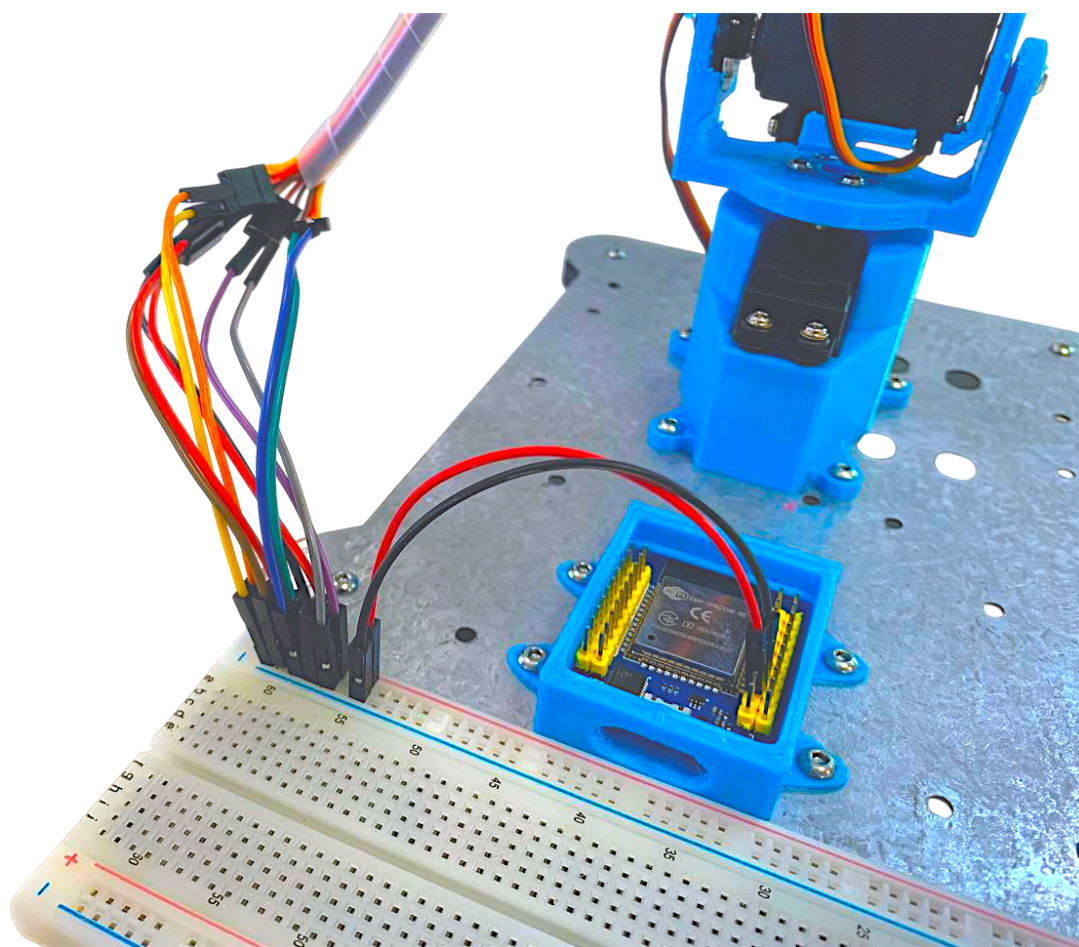


Рисунок 19 - Подключение проводов питания

Шаг 2

Подключите управляющие провода от Сервоприводов (Желтый провод – управление) к плате управления, используя провода F-M dupont 10 см, в

следующем порядке (1-ый сервопривод считаем от основания монтажной площадки):

Номер сервопривода	Пин подключения на плате управления
1	IO32
2	IO25
3	IO27
4	IO21
5	IO22

Распиновка платы управления представлена на Рисунке 20.

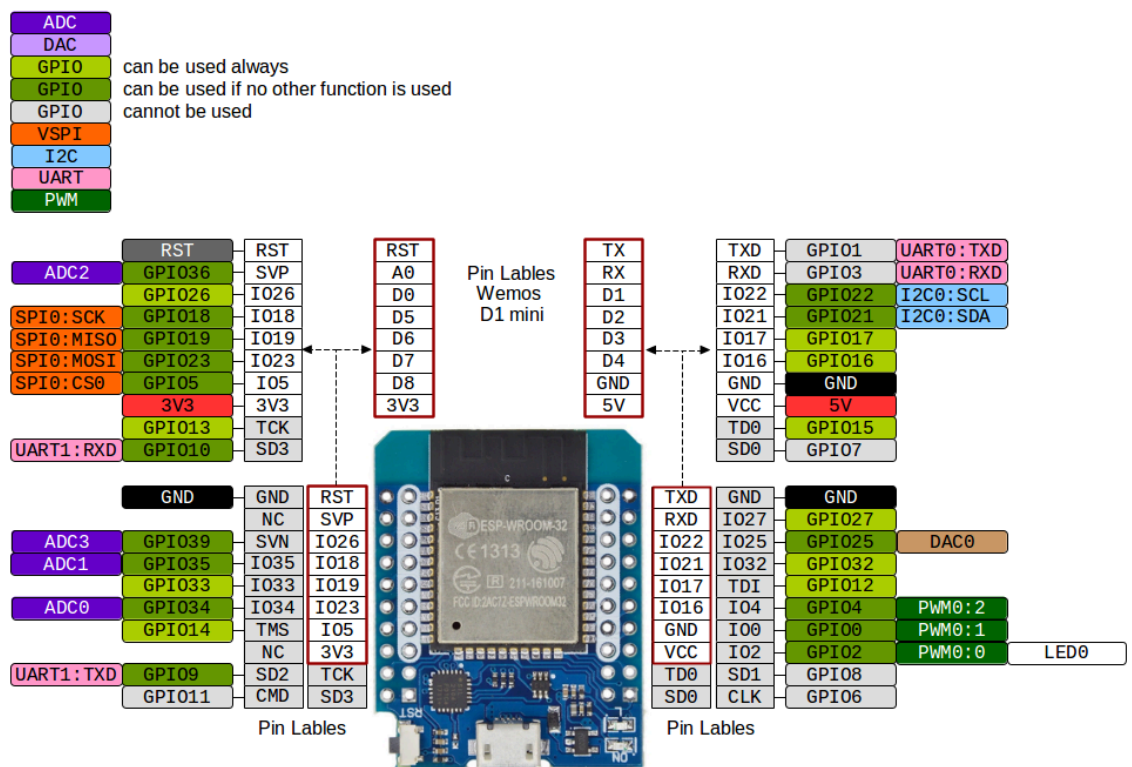


Рисунок 20 - Распиновка платы управления

Получившееся подключение показано на Рисунке 21.

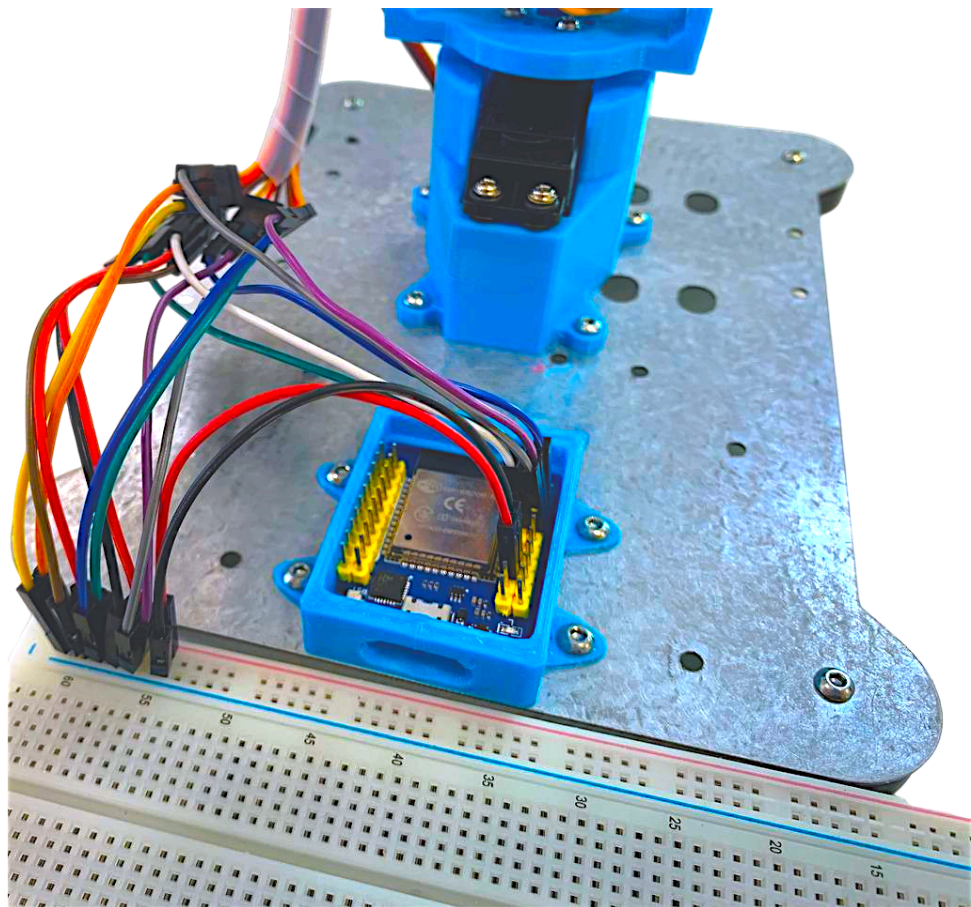
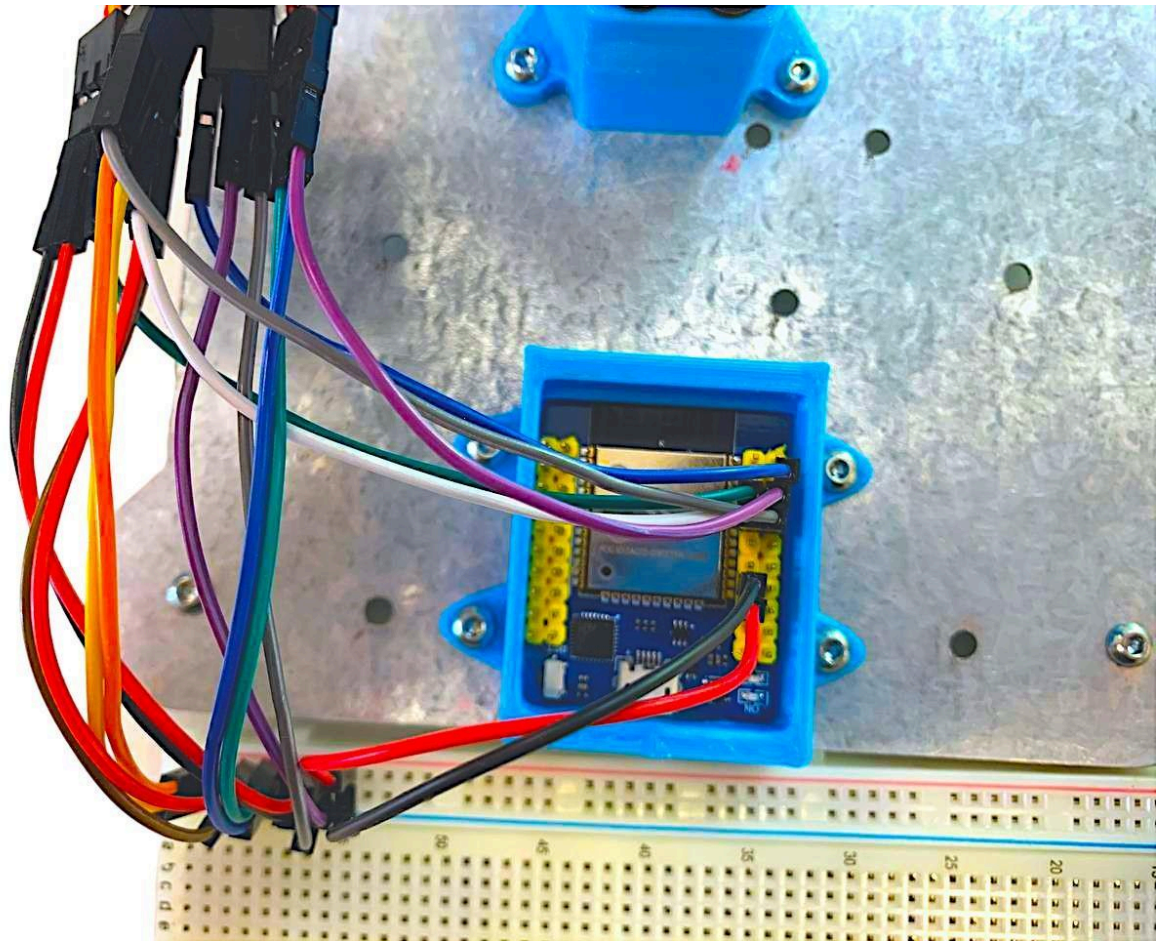


Рисунок 21 - Подключение проводов управления

Шаг 3

Подключите + и - разъема питания мама 5.5 к макетной плате, как показано на Рисунке 22. После этого можно подключать блок питания к разъему для дальнейшей работы с манипулятором.

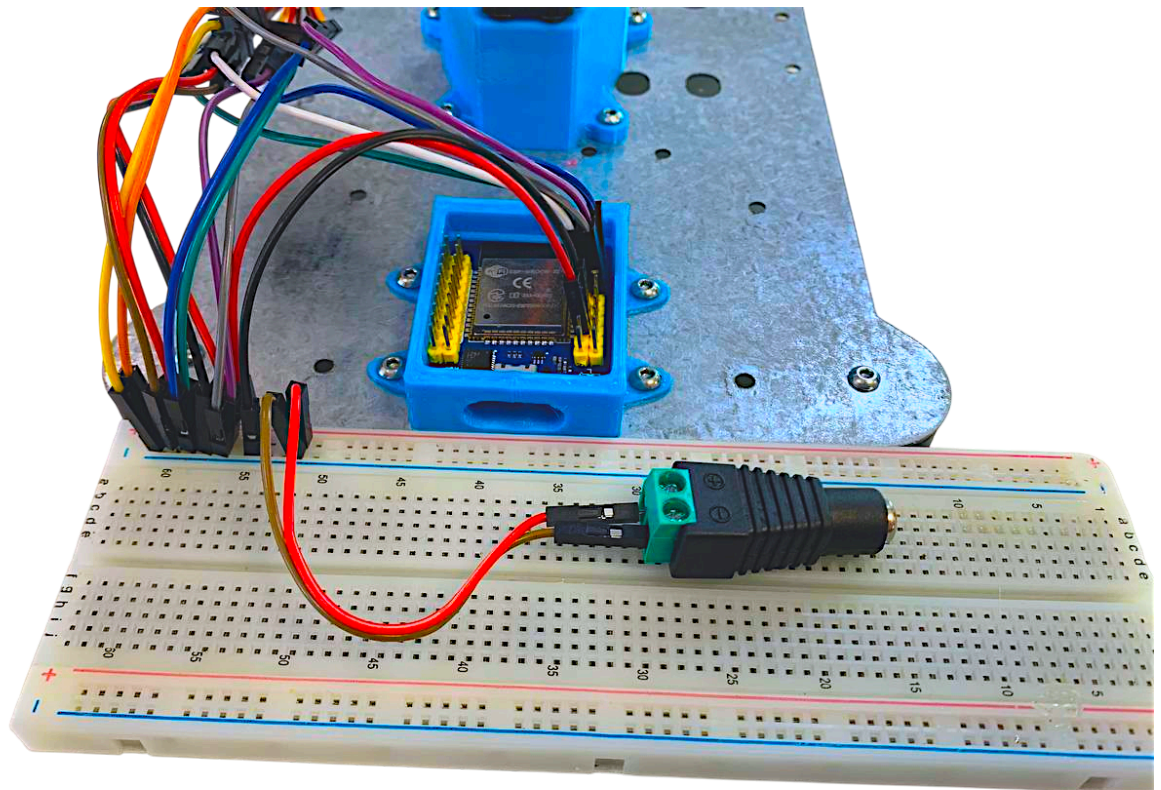
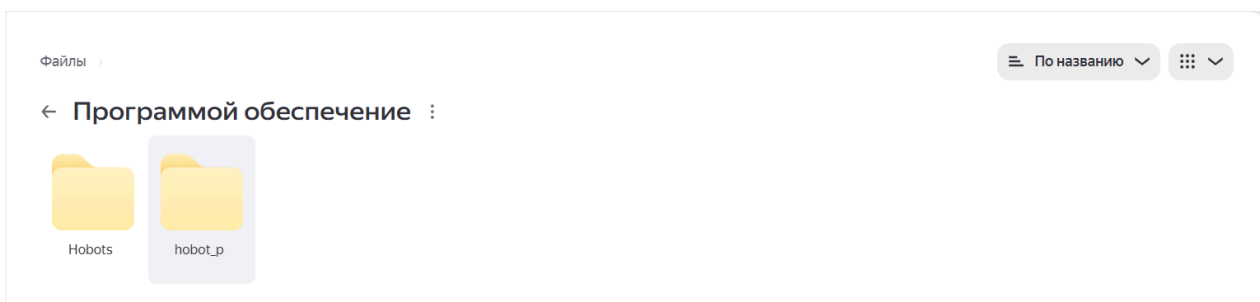


Рисунок 22 - Подключение разъема питания

6 ЗАПИСЬ ПРОШИВКИ НА ПЛАТУ УПРАВЛЕНИЯ (ПРИ НЕОБХОДИМОСТИ)

Подключите плату управления к ПК используя кабель Micro-USB.

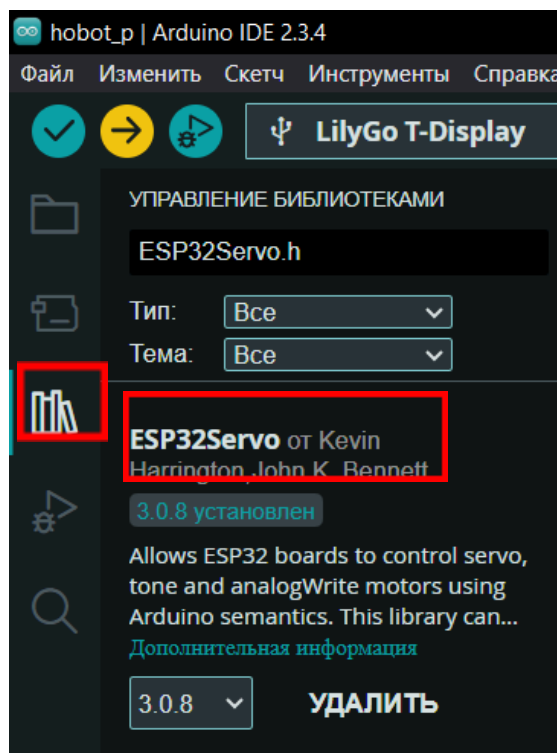
Перейдите по qr-cod или по ссылке - https://disk.yandex.ru/d/ofWrT8N0AJA_dA на Яндекс диск, на нем находится ПО HOBOTS и прошивка для платы управления.



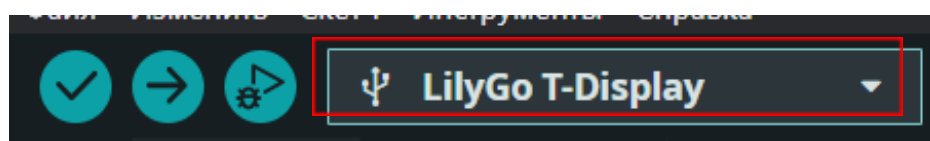
Скачайте папку hobot_p. Откройте ее и запустите скетч hobot_p.ino. В открывшемся окне Arduino IDE у Вас будет представлен код, и дополнительные библиотеки для загрузки прошивки на плату управления.

```
hobot_p | Arduino IDE 2.3.4
Файл  Изменить  Скetch  Инструменты  Справка
LilyGo T-Display
hobot_p.ino  HobotDevice.cpp  HobotDevice.h  HobotDeviceDXL.cpp  HobotDeviceDXL.h  HobotDeviceFeetech.cpp  HobotDeviceFeetech.h  HobotDeviceServo.cpp  HobotDeviceServo.h
1 #include "HobotDeviceServo.h"
2
3 #define DRIVES_COUNT 5
4
5 HobotDevice::DriveData drive_data[DRIVES_COUNT]{
6   { 0, 0, 1.0, true },
7   { 90, 90, 0.6, false },
8   { 180, 180, 0.7, false },
9   { 180, 180, 1.0, false },
10  { 90, 90, 1.0, false },
11 };
12
13 HobotDeviceServo hp("Hobot_P", DRIVES_COUNT);
14
15 void setup() {
16   //Serial.begin(115200);
17   hp.beginSerial(Serial, 115200);
18   hp.setDriveData(drive_data);
19   hp.setMaxExtremePosition(180);
20   hp.setAngleTransformRatio(1.0);
21   hp.setSpeed(50);
22   hp.attach(1, 32);
23   hp.attach(2, 25);
24   hp.attach(3, 27);
25   hp.attach(4, 21);
26   hp.attach(5, 22);
27   hp.home();
28 }
29
30 void loop() {
31   hp.tick();
32 }
```

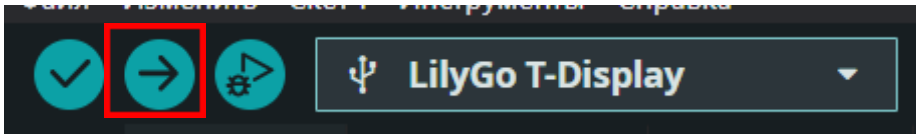
Необходимо помимо библиотек, идущих в комплекте со скетчем установить библиотеку «ESP32Servo». Для этого перейдите во вкладку «Управление библиотеками» и в строке поиска введите название библиотеки.



Выберете плату из списка подключений.

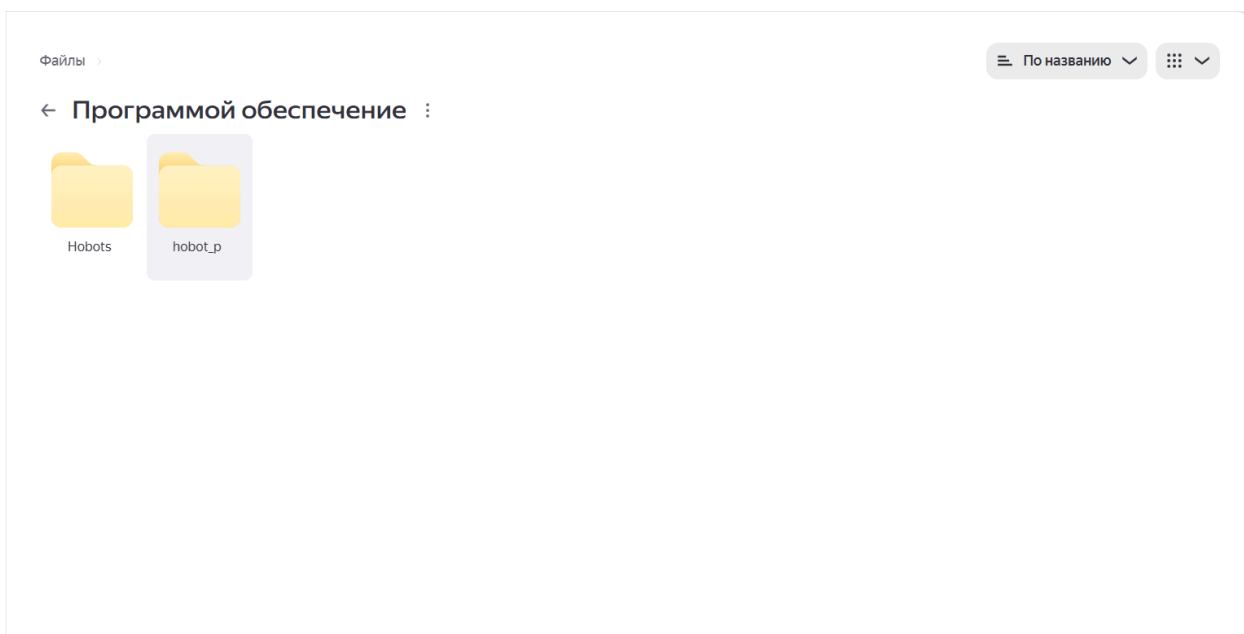


Затем нажмите на «Загрузить на плату» и ожидайте окончания загрузки.

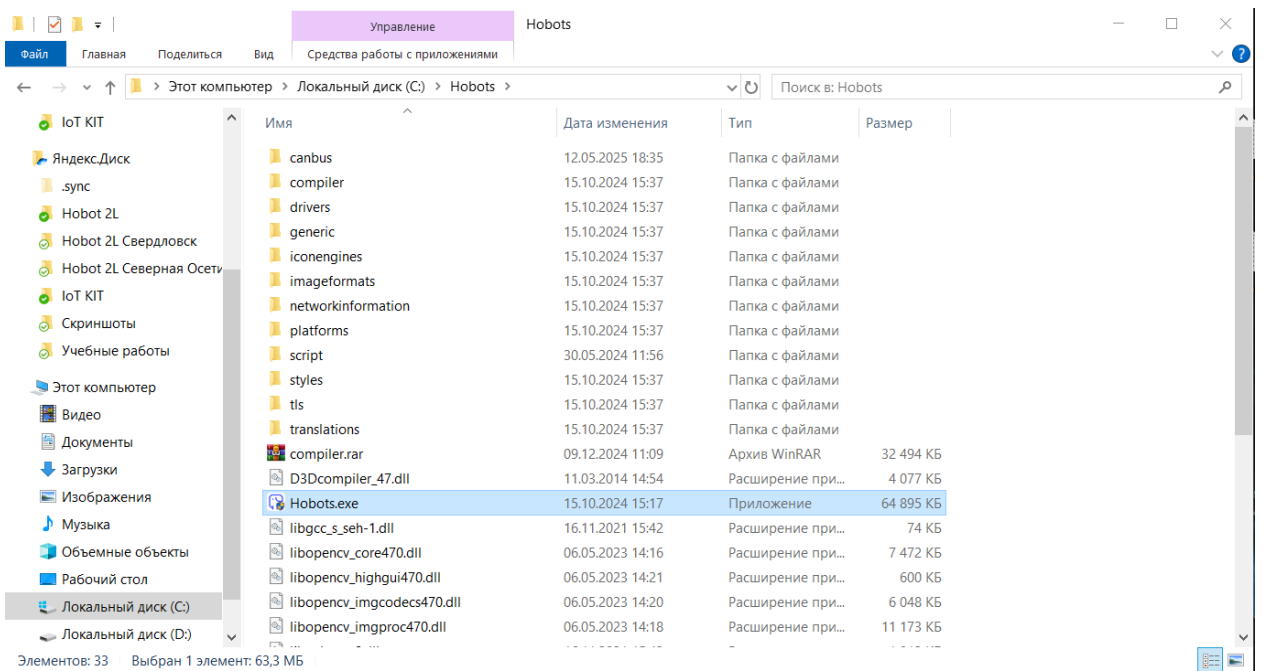


7 РАБОТА С ПРИЛОЖЕНИЕМ

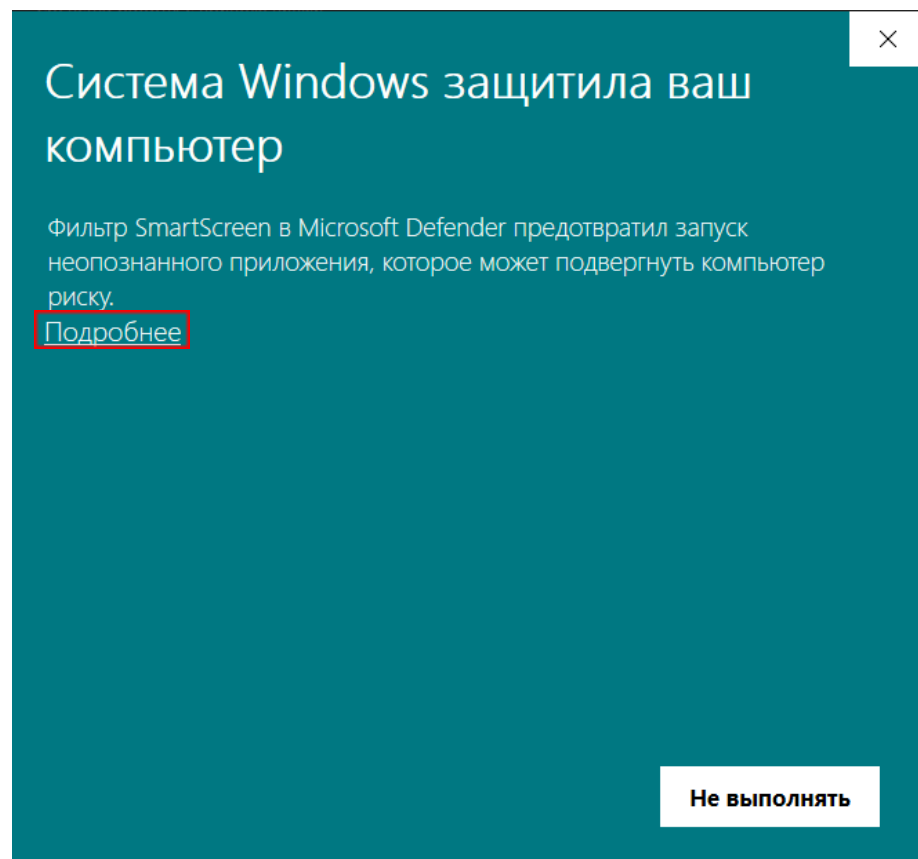
Перейдите по qr-cod или по ссылке - https://disk.yandex.ru/d/ofWrT8N0AJA_dA на Яндекс диск, на нем находится ПО NOBOTS и прошивка для платы управления.



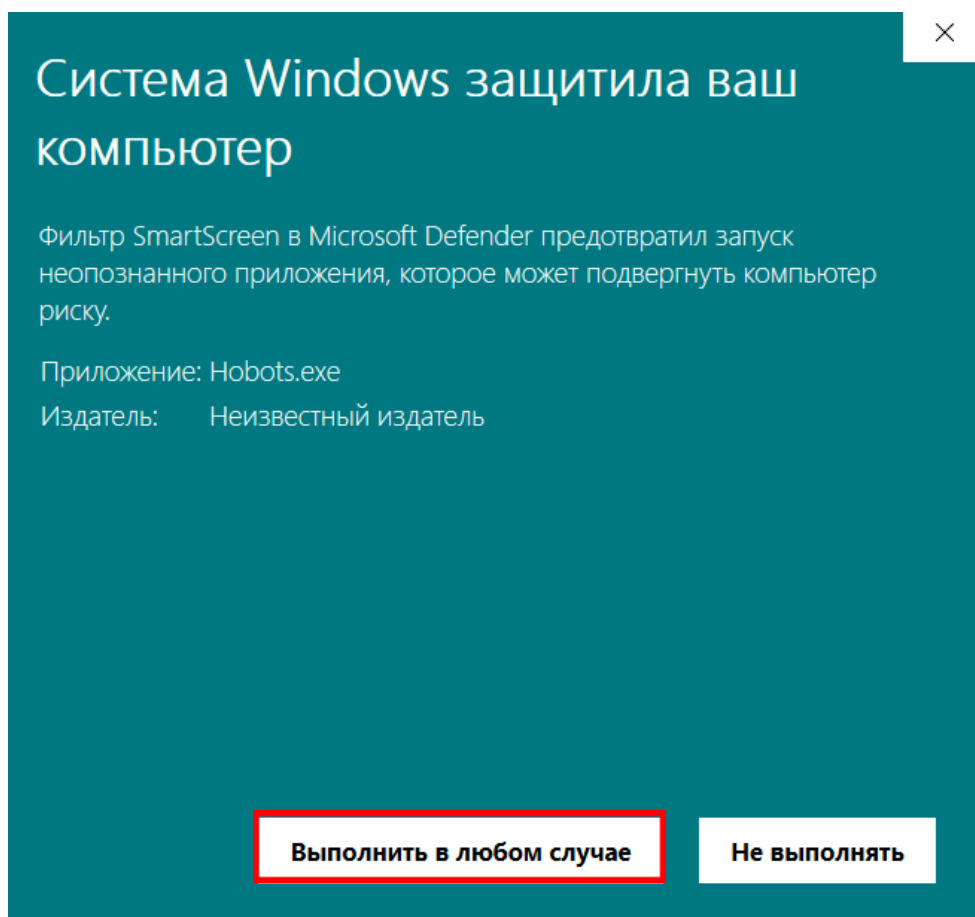
Скачайте папку Hobots. Для запуска приложения необходимо открыть файл Hobots.exe. При желании можно создать ярлык на рабочем столе. Запускать программу нужно от имени администратора, иначе некоторые функции могут работать некорректно



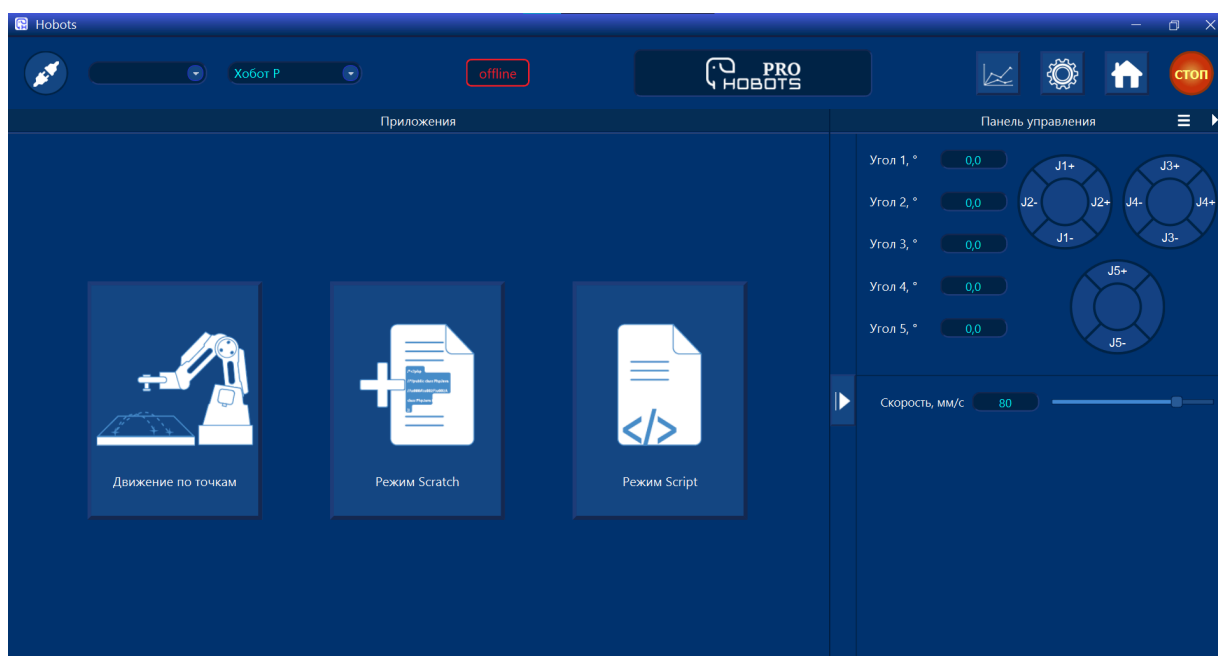
!!Внимание при запуске может появиться предупреждение.



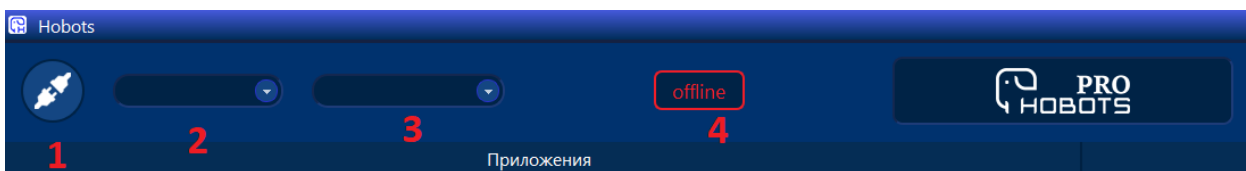
Нажмите на «Подробнее» и затем «Выполнить в любом случае»



После этого у вас запустится ПО NOBOTS



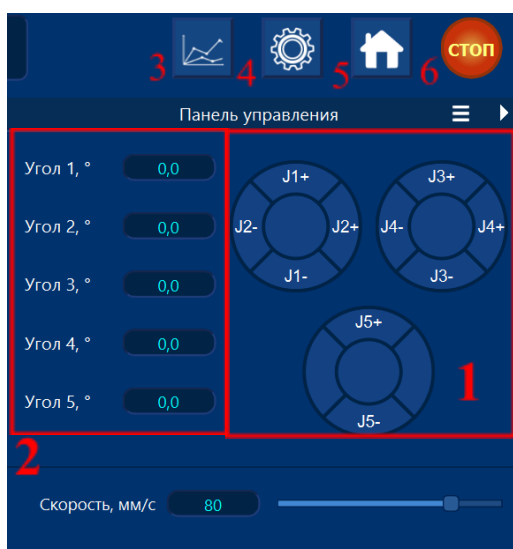
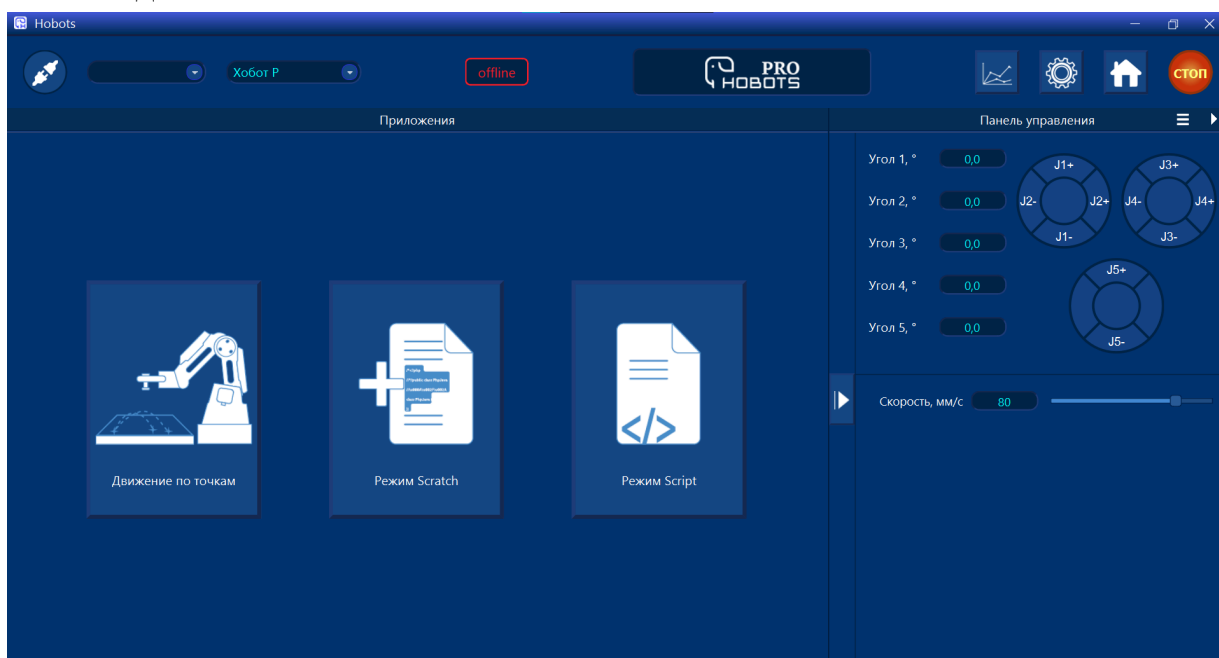
В левом верхнем углу из выпадающего меню 3 выбираем модель манипулятора «Хоботс Р»), далее нажимаем на иконку соединения 1. Выпадающее меню 2 служит для выбора com-порта.



После подключения иконка «offline» (№4) сменится на «online». Подготовительные действия окончены.

На главном экране приложения отображены возможные режимы работы манипулятора:

- режим scratch;
- режим script;
- движение по точкам.

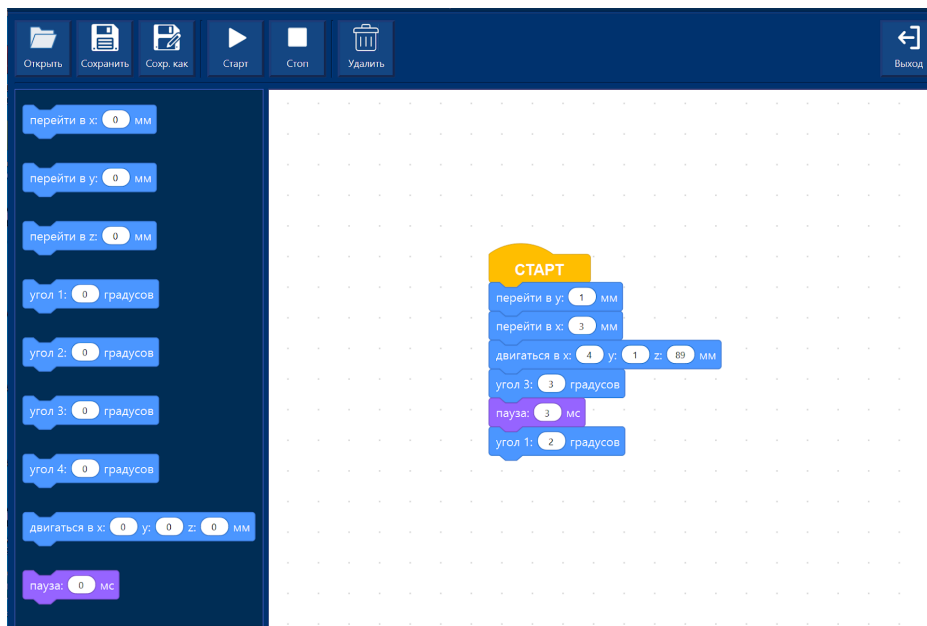


В правой части панели управления расположены джойстики для управления плечами манипулятора (1), также можно задавать координаты и углы перемещения ручным способом (2). Кнопка 3 предназначена для вывода графиков, кнопка 4 – настройки, кнопка 5 ставит манипулятор в домашнее положение, кнопка 6 – аварийный стоп. А также можно

задавать скорость перемещения манипулятора от 0 до 100 мм/с.

Режим Scratch

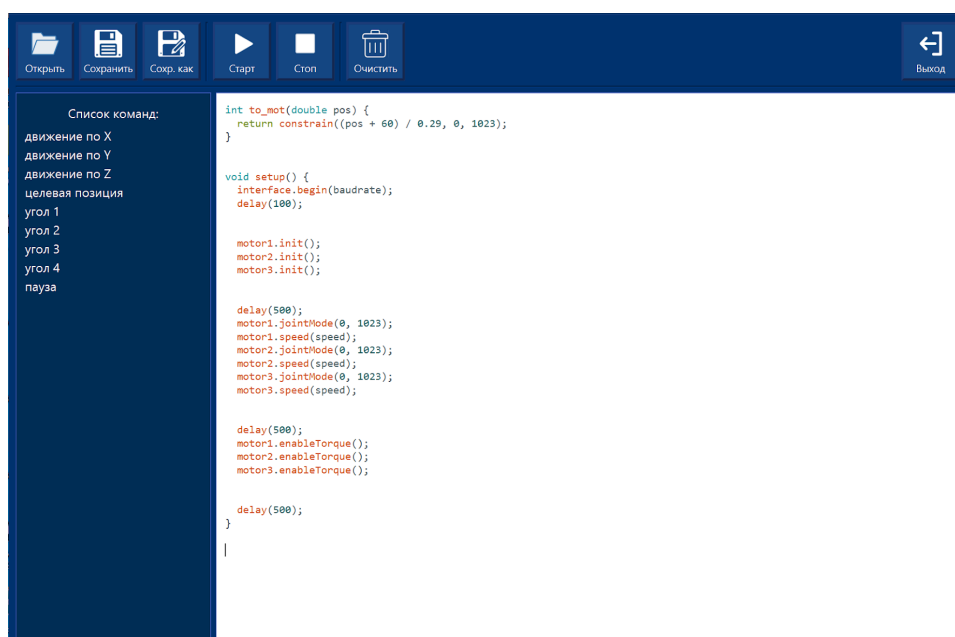
Режим scratch позволяет освоить визуально-блочную среду программирования.



Окно режима scratch

Режим Script

Режим script позволяет проводить работы с помощью языка программирования С.



Окно режима script