

РОБОРОВЕР М1

Руководство по эксплуатации Колесный робот РобоРовер М1 (MR-RT-RR2-M1)

ВНИМАНИЕ!

*Прежде чем начать использовать
робота РобоРовер М1 или РобоРовер М1
Шасси, внимательно ознакомьтесь с
настоящим Руководством по
эксплуатации.*



Maxxlife Robot® & МРобот®

2016 Revision 4.0

От авторов.

Спасибо за то, что Вы приобрели наш продукт РобоРовер М1.

Вас приветствует команда разработчиков роботов и мехатронных устройств Maxxlife Robot® и интернет-магазин МРобот (mrobot.by)!

Наша команда обеспечивает все условия для развития сообщества по робототехнике и “сделай сам” устройствам. Наша цель – это предоставить любому желающему возможность воплотить свои мечты в реальность.

Специально для этого мы создали робототехническую платформу РобоРовер М1. На ее основе можно создавать колесных роботов различного типа и назначения. Это образовательный комплект по робототехнике, к которому и прилагается эта инструкция, чтобы Вы могли творить с удовольствием!

Предлагаю перейти “ты”, так будет проще взаимодействовать с Вами.

Оглавление

Авторское право	4
1. Введение	5
1.1 Поддержка клиентов	6
1.2 Меры предосторожности	6
2. Описание РобоРовер М1 Шасси	7
2.1 Шасси РобоРовер М1	7
2.2 Назначение отверстий в РобоРовер М1 Шасси.....	9
3. Описание робота РобоРовер М1	19
3.1 Транспортировка робота	20
3.2 Анатомия робота РобоРовер М1	22
3.3 Возможности робота РобоРовер М1	25
3.4 Технические характеристики РобоРовер М1	26
3.5 Первое включение робота РобоРовер М1	27
3.6 Устранение неполадок.....	32
3.7 Питание робота РобоРовер М1	33
3.8 Программирование робота в среде Arduino IDE	34
4. Сцепление робота с поверхностью	36
5. Обслуживание робота.....	37
6. Важная информация по использованию Li-Po аккумуляторов	38

Авторское право

Руководство по эксплуатации “РобоРовер М1”

от Maxxlife Robot® и МРобот.

Copyright © 2016 Максим Массальский

Мои контакты:

[VK.com/maxxlife](https://vk.com/maxxlife)

[FB.com/teammaxxlife](https://fb.com/teammaxxlife)

maxxliferoobot@gmail.com

mrrobot.by

1. Введение

Ты читаешь общее Руководство по эксплуатации на наш продукт РобоРовер М1. Руководство подходит для следующих версий РобоРовер М1:

РобоРовер М1 4WD CodeWheels Edition A

РобоРовер М1 2WD Intel Edison-версия

РобоРовер М1 4WD Intel Edison-версия

РобоРовер М1 2WD Без управляющей платы

РобоРовер М1 4WD Без управляющей платы

РобоРовер М1 2WD Шасси

РобоРовер М1 4WD Шасси

В настоящем руководстве подробно описан наш продукт и как им грамотно пользоваться. Мы знаем, что ты хочешь скорее запустить устройство, но очень важно, чтобы ты ознакомился с настоящим Руководством по эксплуатации.

1.1 Поддержка клиентов

У нас существует **Поддержка клиентов**. Связаться с нами можно по почте **maxxlife@mrobot.by** и задать любой интересующий тебя вопрос по использованию нашего робота и решению какой-либо проблемы, связанной с нашим продуктом! Техническая поддержка также доступна на **mrobot.by** по телефонам, которые указаны на сайте.

Техническая поддержка доступна с понедельника по пятницу с 7.00 AM по 15.00 PM (UTC-время).

Maxxlife Robot® и MРобот® предлагает полный спектр услуг по ремонту и техническому обслуживанию. Техническое обслуживание и запасные детали могут быть приобретены непосредственно у Maxxlife Robot® и MРобот® по телефону или в Интернете по адресу **mrobot.by**. Ты можешь сэкономить время, приобретая запасные части от местного дилера.

Не стесняйся обращаться к нам с любым вопросом по поводу наших продуктов. Мы хотим, чтоб ты был полностью доволен при использовании наших устройств.

1.2 Меры предосторожности

Мы хотим, чтобы ты мог спокойно наслаждаться своим новым устройством. Меры предосторожности, изложенные в настоящем руководстве, должны быть строго соблюдены.

- Это устройство не предназначено для использования детьми в возрасте до 10 лет без присмотра ответственного либо знающего взрослого.
- Всегда выключай устройство после использования.
- Никогда не допускай короткого замыкания контактов аккумулятора.
- Не путай + и - при подключении датчиков.
- Не допускай попадания воды устройство.
- **Самое главное -это используй здравый смысл во все времена и любой ситуации.**

2. Описание РобоРовер М1 Шасси

Если ты приобрел только шасси РобоРовер М1, то этот раздел будет очень полезен! В нем рассказано как полностью раскрыть потенциал РобоРовер М1 Шасси.

Если же ты приобрел полностью готового робота РобоРовер М1, то тебе также будет полезно прочесть, как можно изменять своего робота. Ведь робот РобоРовер М1 –это РобоРовер М1 Шасси (2WD или 4WD) с установленной электроникой нужной комплектации (Arduino-версия или Intel Edison-версия).

2.1 Шасси РобоРовер М1

На изображении ниже представлен РобоРовер М1 Шасси 2WD. Для РобоРовер М1 Шасси 4WD все аналогично.

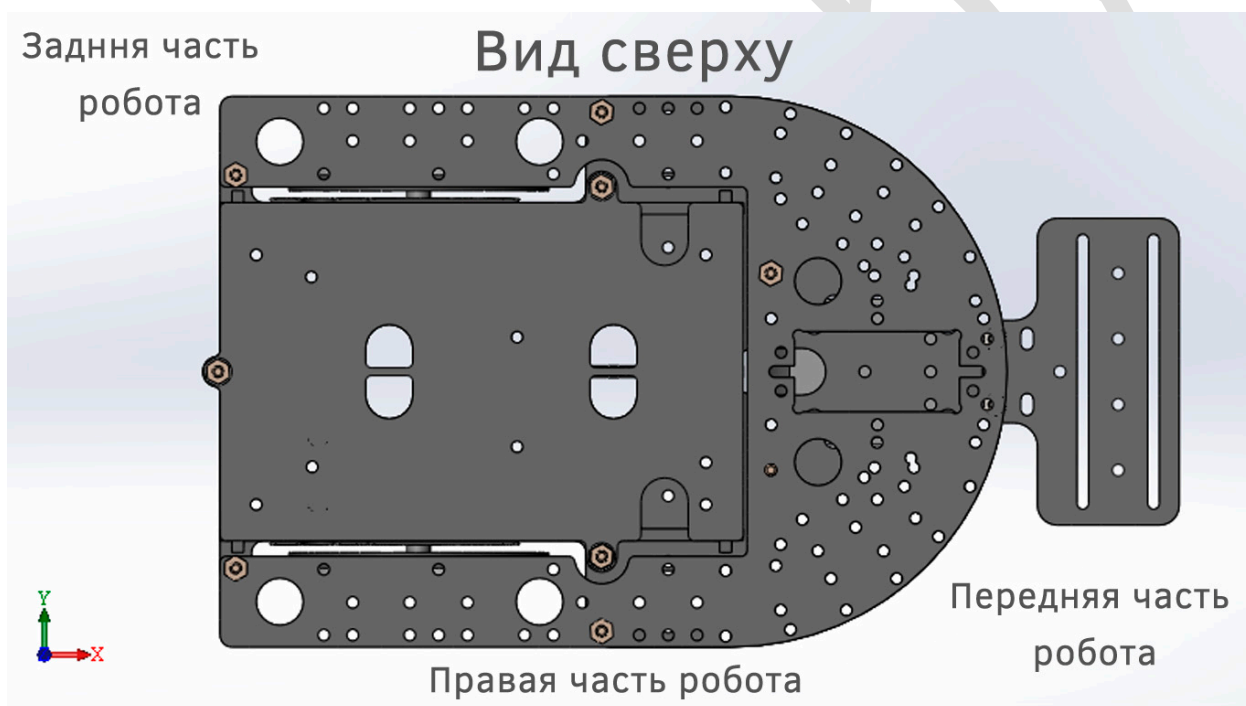


Рис. 2.1-1

Варианты РобоРовер М1 Шасси:

А. РобоРовер М1 Шасси 2WD. Шасси заднеприводное. Сзади установлены два электродвигателя и ведущие колеса, а спереди стоит поворотное колесо. Управляется такое шасси за счет разности скоростей на правом и левом заднем колесе. Если правое и левое колеса вращаются с одной скоростью, то робот едет вперед. Если левое колесо вращается быстрее правого, то робот поворачивает вправо. Если правое колесо вращается быстрее левого, то робот поворачивает влево.

Б. РобоРовер М1 Шасси 4WD. Шасси полноприводное. Сзади установлены два электродвигателя, ведущие колеса и спереди установлены два

электродвигателя, ведущие колеса. Управляется такое шасси за счет разности скоростей на правых и левых колесах. Если правые и левые колеса вращаются с одной скоростью, то робот едет вперед. Если левые колеса вращаются быстрее правых, то робот поворачивает вправо. Если правые колеса вращаются быстрее левых, то робот поворачивает влево.

Шасси РобоРовер М1 является многофункциональным. Благодаря огромному количеству отверстий в нижней и верхней пластине шасси РобоРовер М1 можно устанавливать различные крепления для датчиков, сервоприводы и захваты-клешни. Каждое отверстие или группа отверстий выполняет свою уникальную роль и имеет определенную функцию.

Далее описаны предназначения каждой группы отверстий, которые представлены на двух картинках ниже.

2.2 Назначение отверстий в РобoРoвер М1 Шасси

Рис. 2.2-1 Отверстия в Нижней пластине РобoРoвер М1

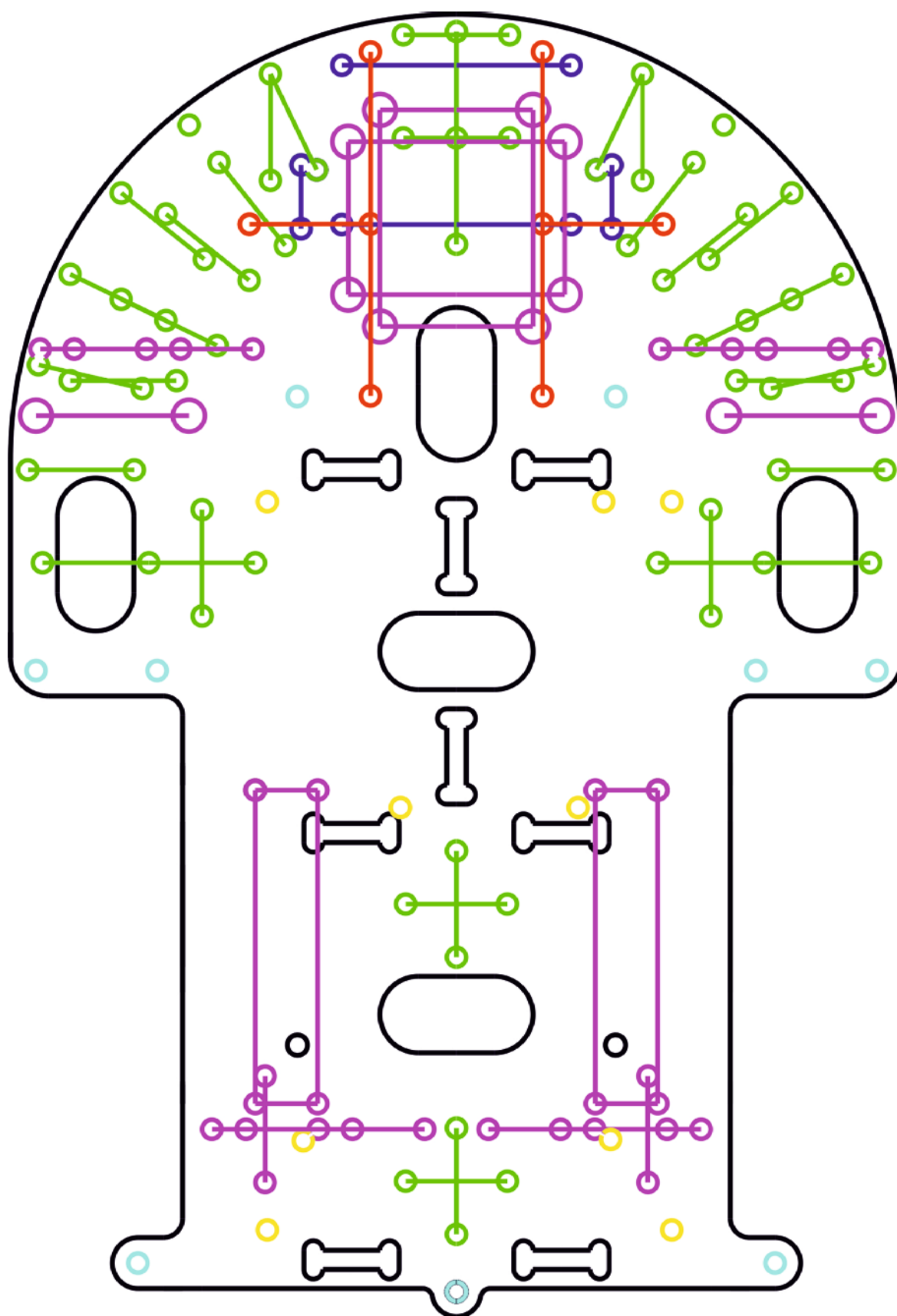
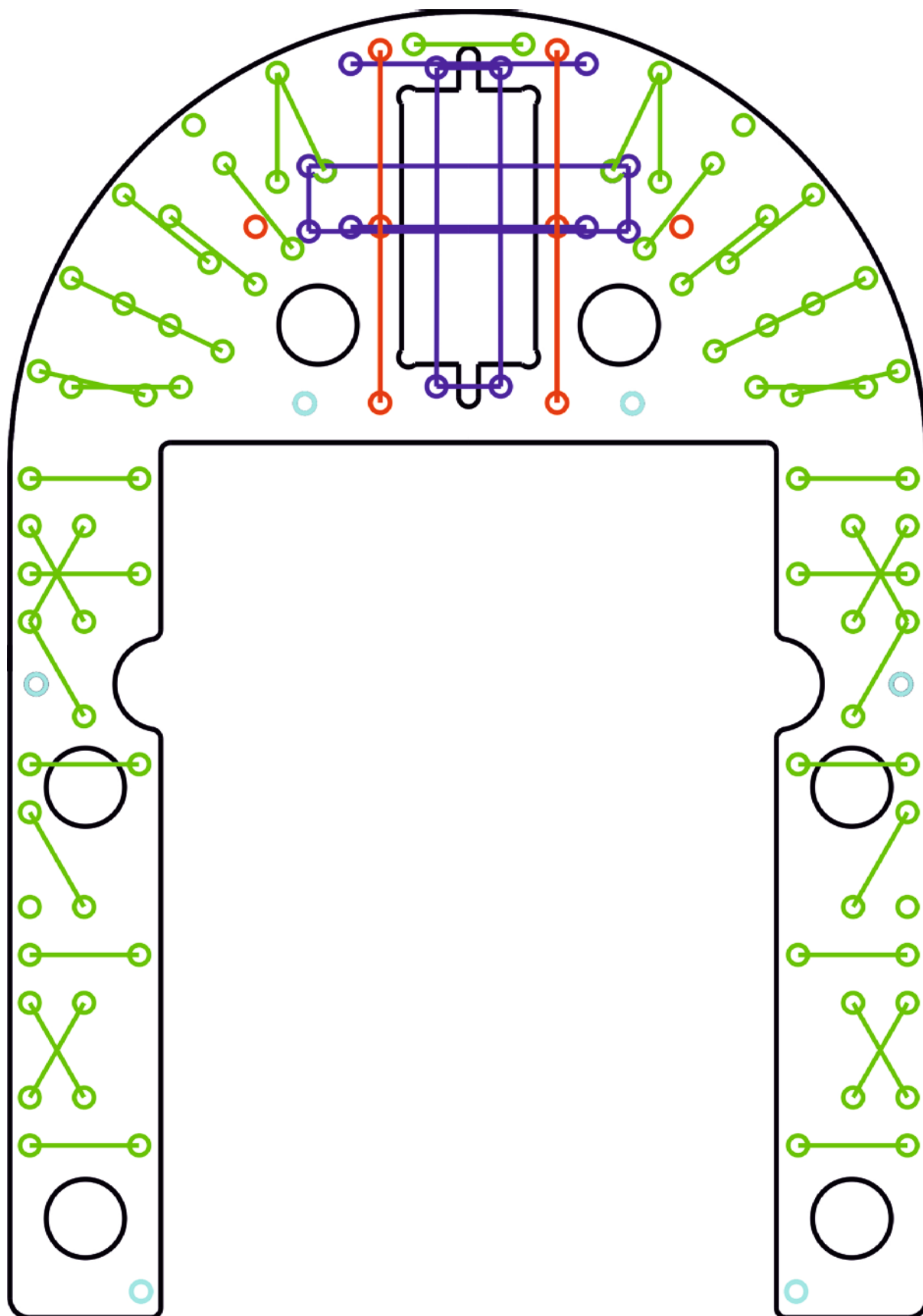


Рис. 2.2-2 Отверстия в Верхней пластине РобоРовер М1



1) Группа конструкционных отверстий. Помечена бирюзовым цветом. Они предназначены для сборки шасси робота РобоРover М1. Служат для соединений элементов конструкции РобоРover М1 Шасси.

2) Группа крепежных отверстий. Помечена зеленым цветом. А парные отверстия соединены зеленой линией. Расстояние между парными отверстиями 16.7мм. Такие отверстия предназначены для установки креплений для датчиков из линейки РобоЧасти с использованием Алюминиевой Г-скобы.

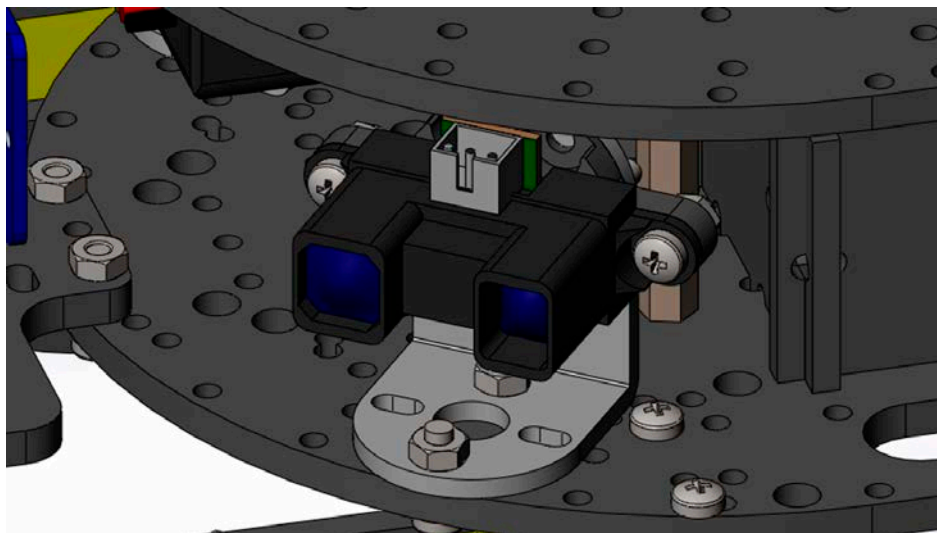


Рис. 2.2-3

3) Группа отверстий креплений колес и двигателей. Помечена фиолетовым цветом. Такое большое количество этих отверстий обусловлено тем, что можно регулировать расстояние между задними и передними колесами робота.

Ниже показаны варианты крепления двигателей на шасси (вид снизу). На картинках ниже показаны варианты креплений для задних двигателей, для передних двигателей варианты крепления аналогичны, кроме Варианта 4 и Варианта 5.

Вариант 1.

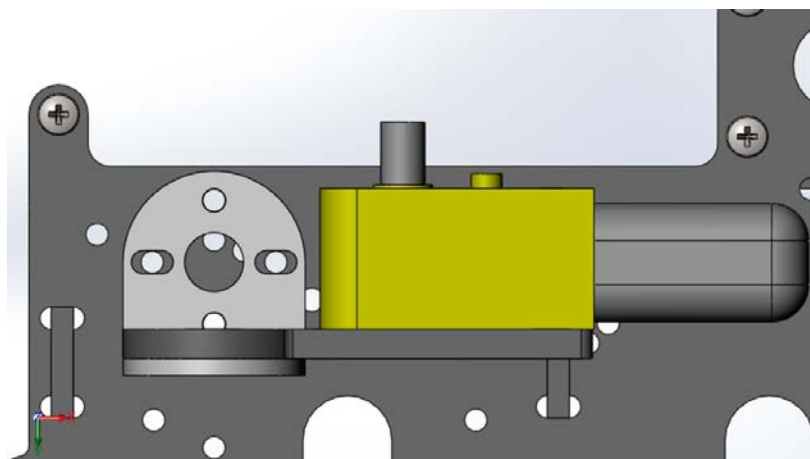


Рис. 2.2-4

Вариант 2 (стандартный).

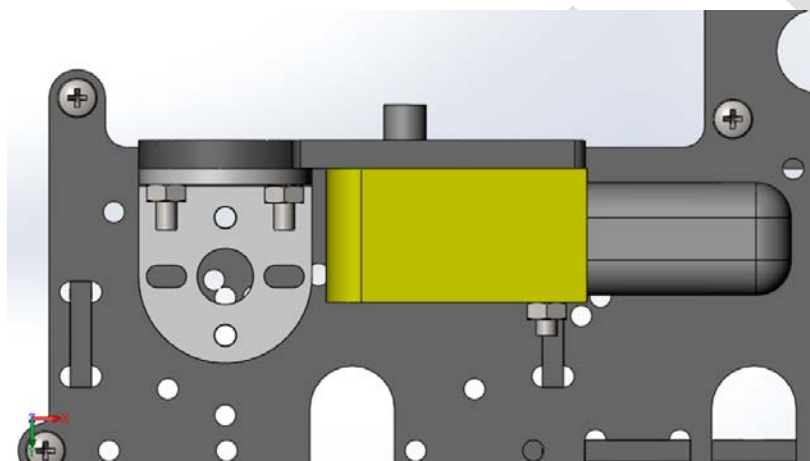


Рис. 2.2-5

Вариант 3.

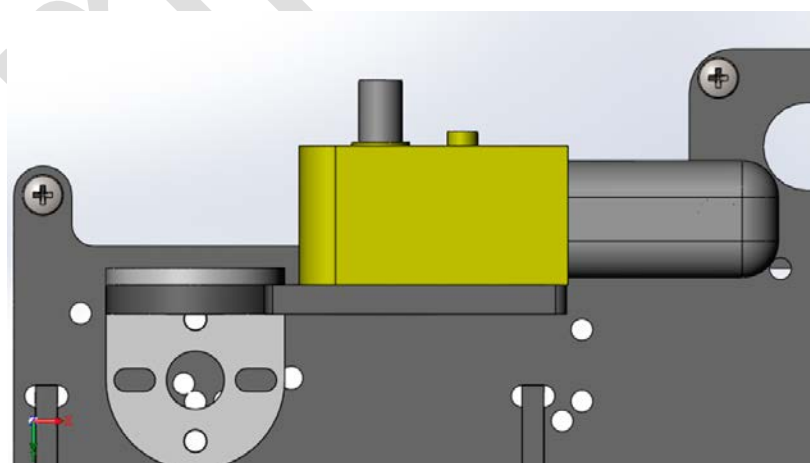


Рис. 2.2-6

Вариант 4 (установка сервопривода постоянного вращения).

Для осуществления такого варианта необходим Алюминиевый кронштейн для стандартного сервопривода <http://mrobot.by/shop/product/view/35/351> а также сервопривод постоянного вращения.

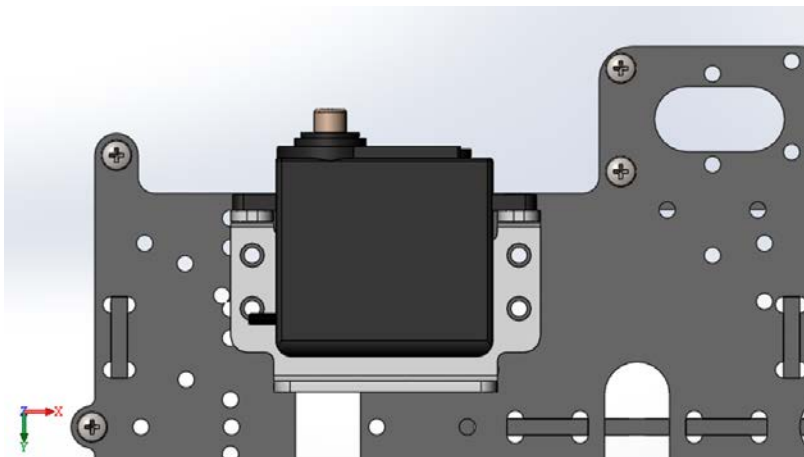


Рис. 2.2-7

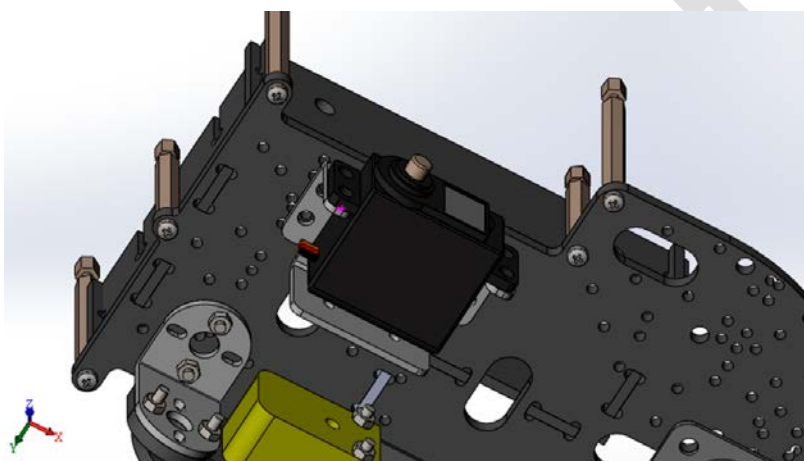


Рис. 2.2-8

Вариант 5 (установка поворотных колес).

Только для 2WD версии. Необходимо докупить второе поворотное колесо.

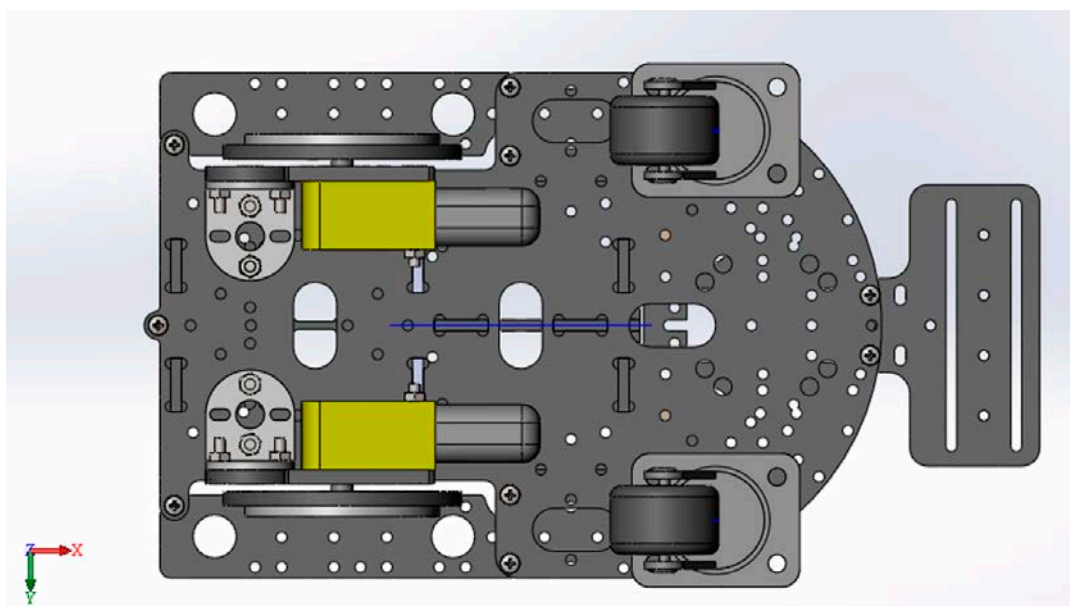


Рис. 2.2-9

- 4) Группа отверстий крепления захвата-клешни Робоклешня X1. Помечена красным цветом. Для использования данных отверстий необходимо докупить захват клешню Робоклешня X1 <http://mrobot.by/shop/robogripper/x1s-01-srv>

Вариант 1 (короткая версия и установка на нижнюю пластину РобоРовер М1).

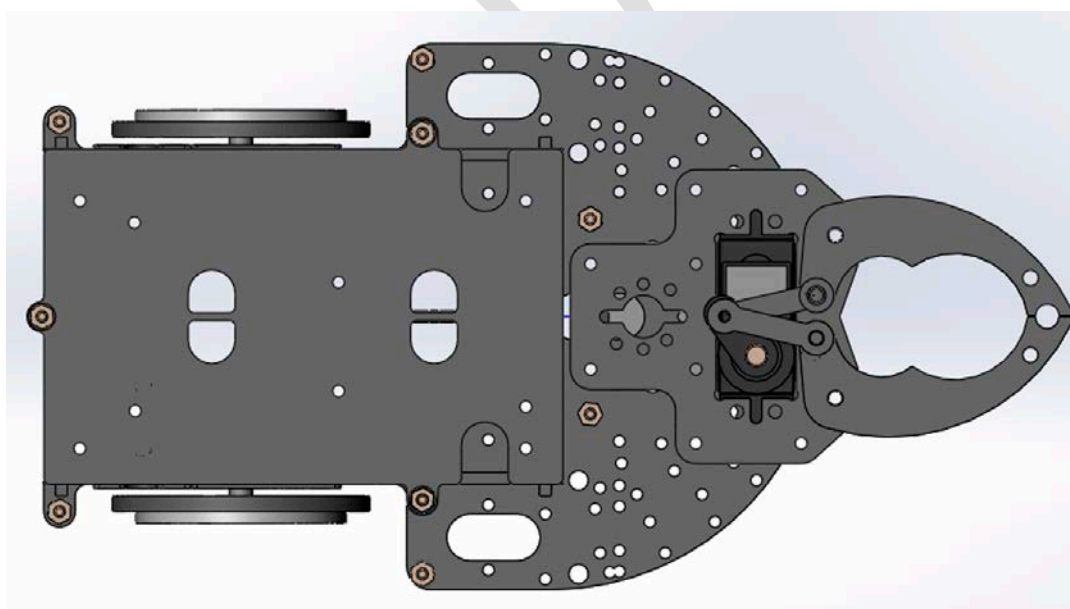


Рис. 2.2-10

Вариант 2 (длинная версия и установка на нижнюю пластину РобоРовер М1).

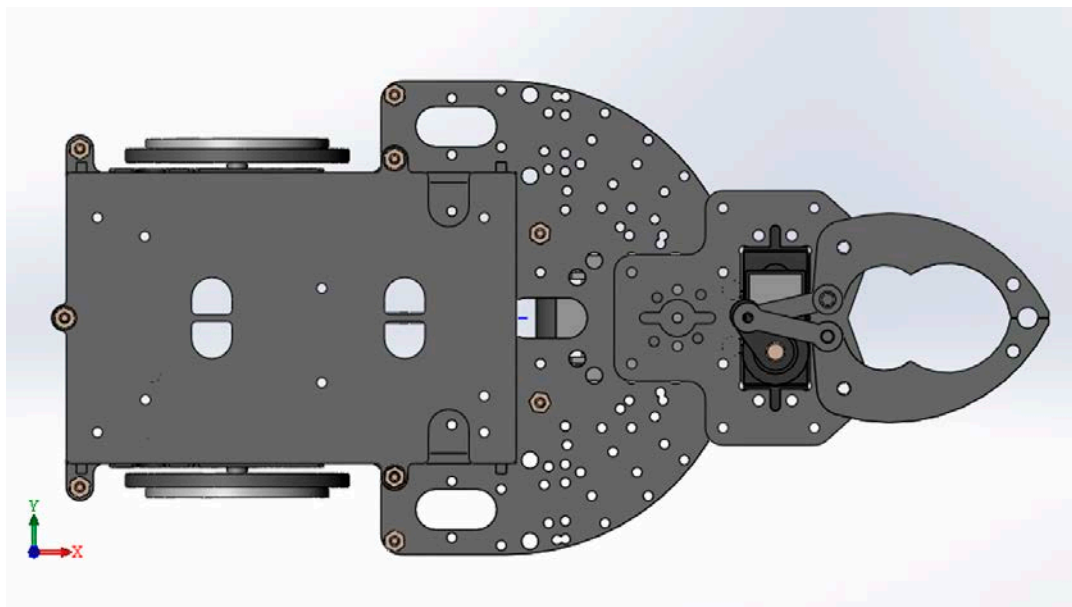


Рис. 2.2-11

Вариант 3 (короткая версия и установка на верхнюю пластину РобоРовер М1).

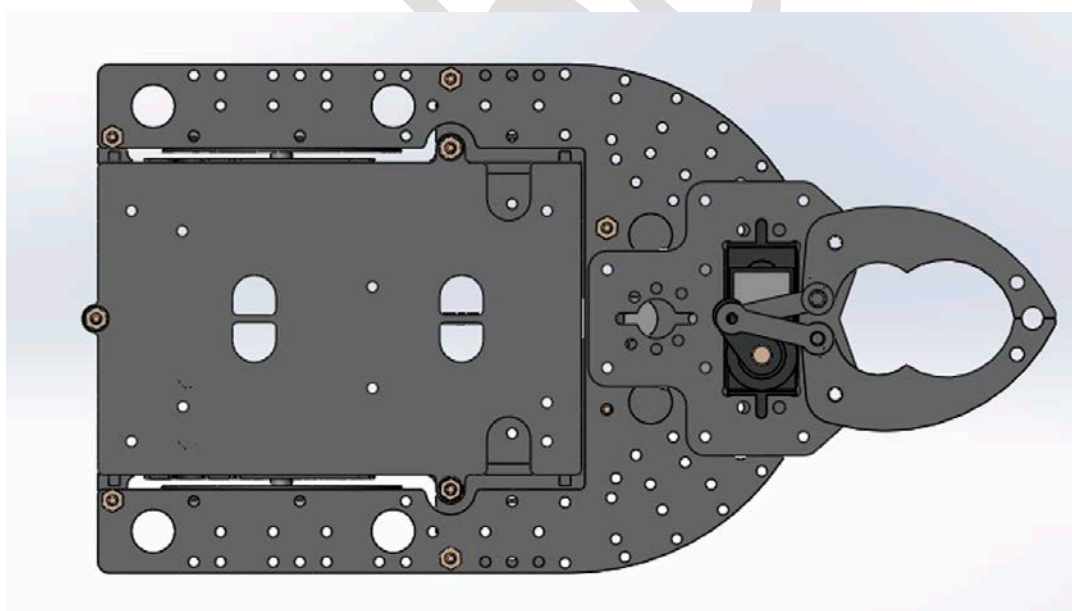


Рис. 2.2-12

Вариант 4 (длинная версия и установка на верхнюю пластину РобоРover М1).

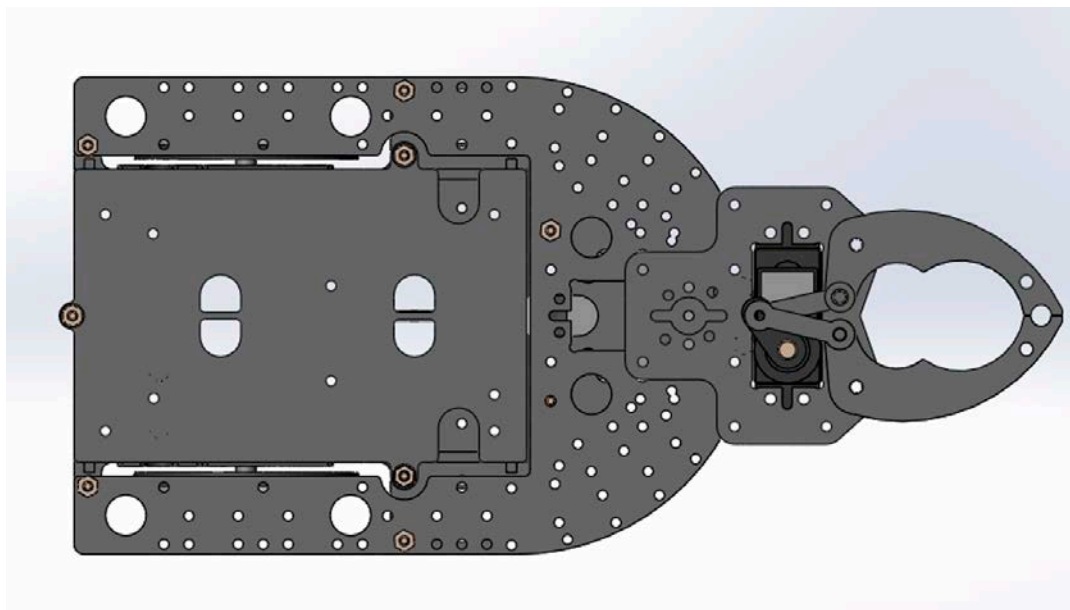


Рис. 2.2-13

5) Группа отверстий для крепления сервоприводов. Помечены синим цветом. Эти отверстия расположены в передней (верхней) части Нижней и Верхней пластины РобоРover М1 (Рис.2 и Рис.3). Подходят для установки сервоприводов стандартного размера (тип Hitec HS-422 с расстоянием между крепежными отверстиями 48-49мм) и микро-сервоприводов (тип Hitec HS-5085MG с расстоянием между крепежными отверстиями 35-37мм).

Вариант 1 (крепление стандартного сервопривода).

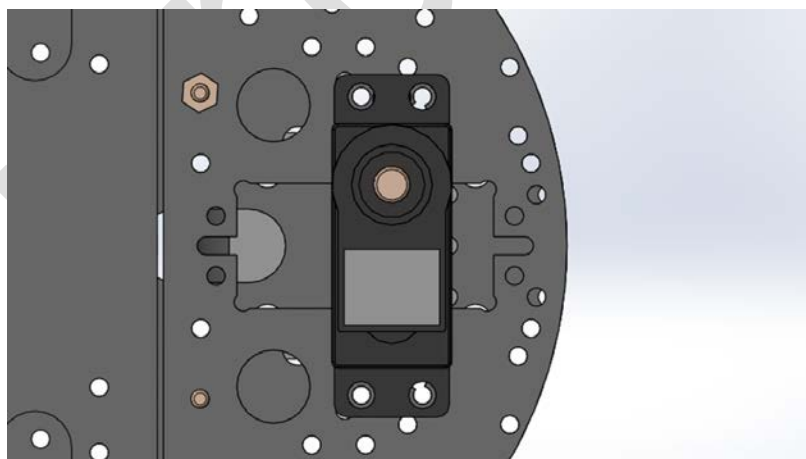


Рис. 2.2-14

Вариант 2 (крепление микро-сервопривода).

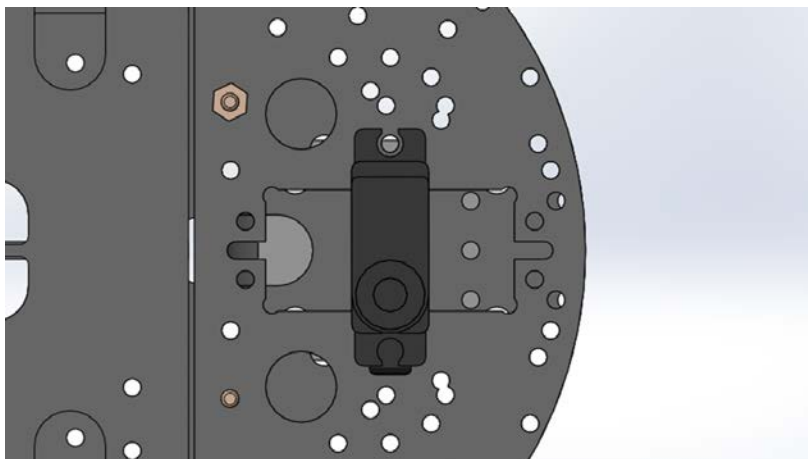


Рис. 2.2-15

- 6) Группа отверстий для крепления плат управления. Помечены желтым цветом. Отверстия расположены только на Нижней пластине РобоРовер М1. По умолчанию, мы не предполагаем, что вы их будете использовать, т.к. все платы крепятся в другом месте, предусмотренном разработчиком. Но если вдруг у тебя возникнет такая необходимость, то почему бы и нет?!

Вариант 1 (стандартный)

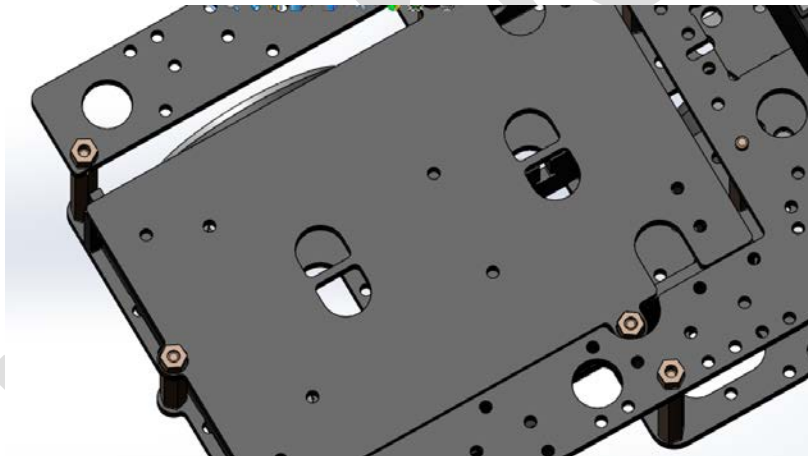


Рис. 2.2-16

Вариант 2 (нестандартный)

Если тебе захочется убрать все лишнее с РобоРовер М1 и сделать что-то вроде этого, то эти отверстия для крепления плат понадобятся.

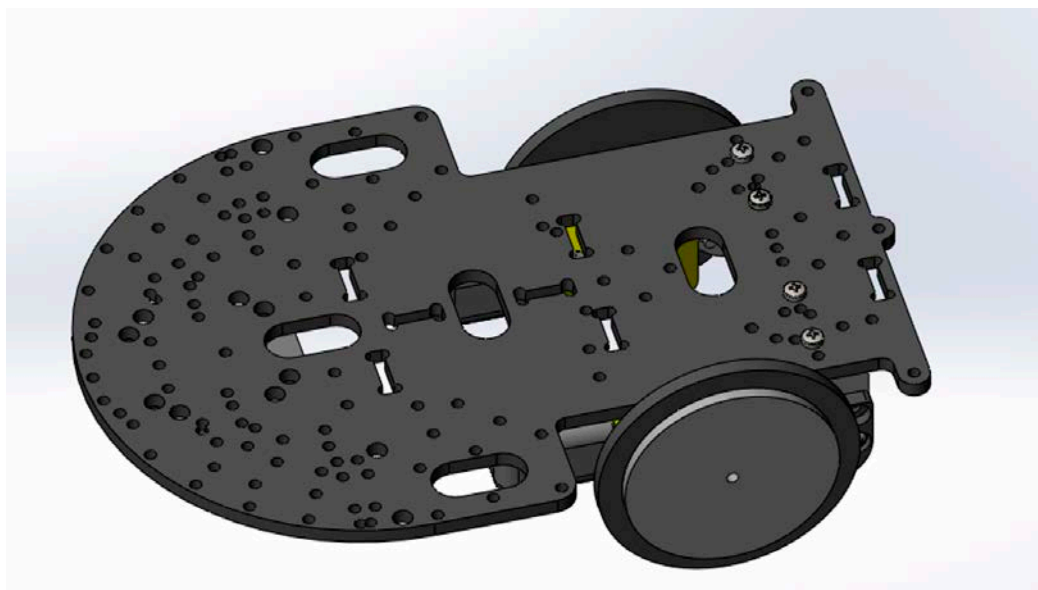


Рис. 2.2-17

Если ты приобрел только РобоРовер М1 Шасси, то могу пожелать успехов в создании своего робота. Предлагаю прочесть другие разделы.

Если ты приобрел готового робота РобоРовер М1, то продолжай читать дальше. Самое важное начинается тут!

3. Описание робота РобоРовер М1

Полностью разработанная с нуля уникальная робототехническая платформа, состоящая из двух ярусов. На первом ярусе расположена силовая и управляющая электроника, установлены электродвигатели и инфракрасные датчики расстояния, а также отсек с батарейками или аккумулятором. На втором ярусе находится сервопривод с установленным на нем ультразвуковым датчиком расстояния. Датчик может вращаться и сканировать окружающее пространство!

Это полностью готовый многофункциональный робот! Необходимо только вставить батарейки или аккумулятор и он уже готов выполнять свои функции.

По умолчанию, в роботе уже загружена программа, которая позволяет ему ездить и объезжать препятствия, используя датчики расстояния, которые установлены на роботе. Программа для объезда препятствий идеально подходит для гонок двух-трех роботов М1 по треку РобоТрек Т1, приобрести который можно здесь <http://mrobot.by/shop/robotrack>

Для Intel Edison-версии робота РобоРовер М1

Для решения любой проблемы на сайте Intel® <https://communities.intel.com/community/tech/edison> (может потребоваться предварительная регистрация) есть англоязычный форум с большим количеством высококвалифицированных специалистов компании Intel® , где ты можешь задавать вопросы, делиться своим изобретением с окружающими и узнавать, какими проектами занимаются другие.

3.1 Транспортировка робота

Робота РобоРовер М1 можно брать только в некоторых местах во включенном и выключенном состояниях. Зачем именно так? Чтобы случайно не оборвать какой-либо провод. Хотя мы и крепко закрепили всю проводку, но не лишним будет сказать про это.

Вариант 1 (желательный и рекомендуемый).

При таком варианте робота можно брать одной или двумя руками с правой и с левой стороны корпуса робота.

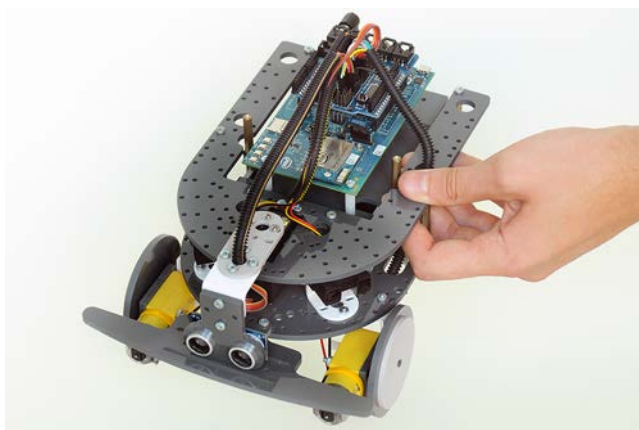


Рис. 3.1--1

Вариант 2 (допустимый).

Данный вариант разрешается, но не желателен, т.к. можно задеть или оборвать какой-либо из проводов.

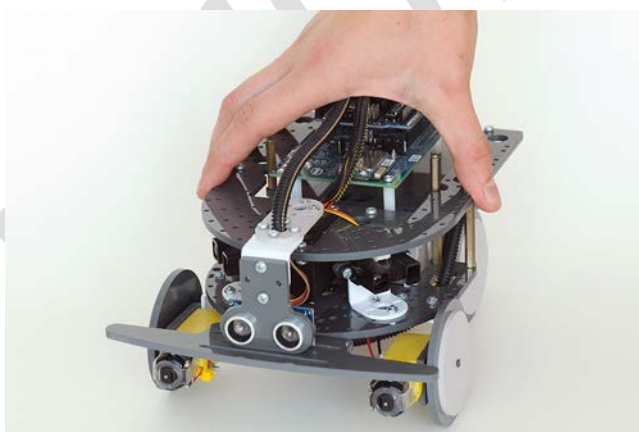


Рис. 3.1-2

Вариант 3 (нежелательный).

При таком варианте высока вероятность задеть провода в нижней части робота и повредить их.

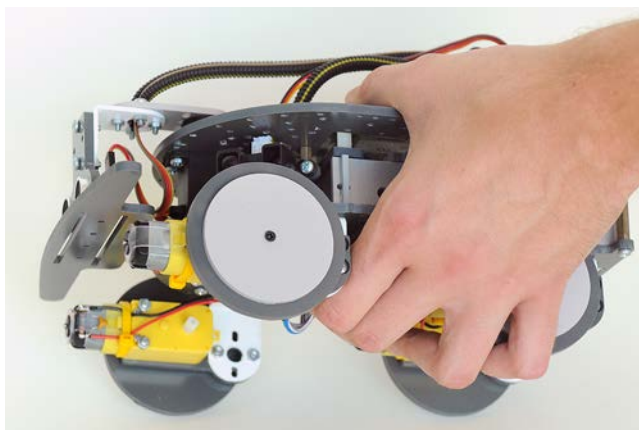


Рис. 3.1-3

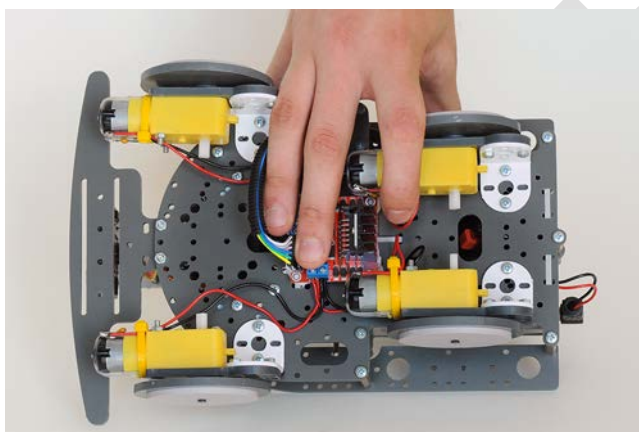


Рис. 3.1-4

3.2 Анатомия робота РобоРовер М1

Рис. 3.2--1 РобоРовер М1 Вид сверху

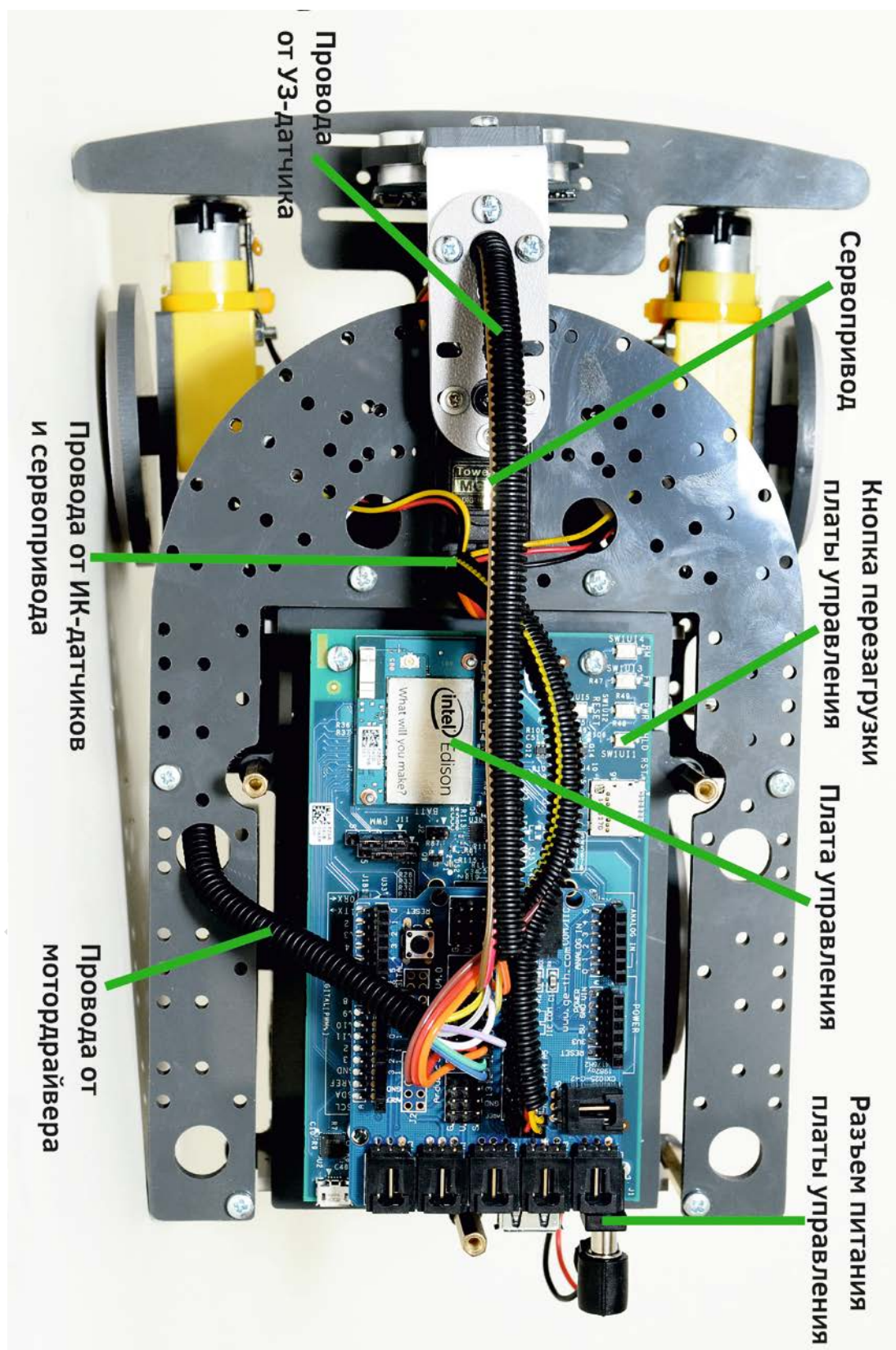


Рис. 3.2-2 РобoРoвер М1 Вид сбоку

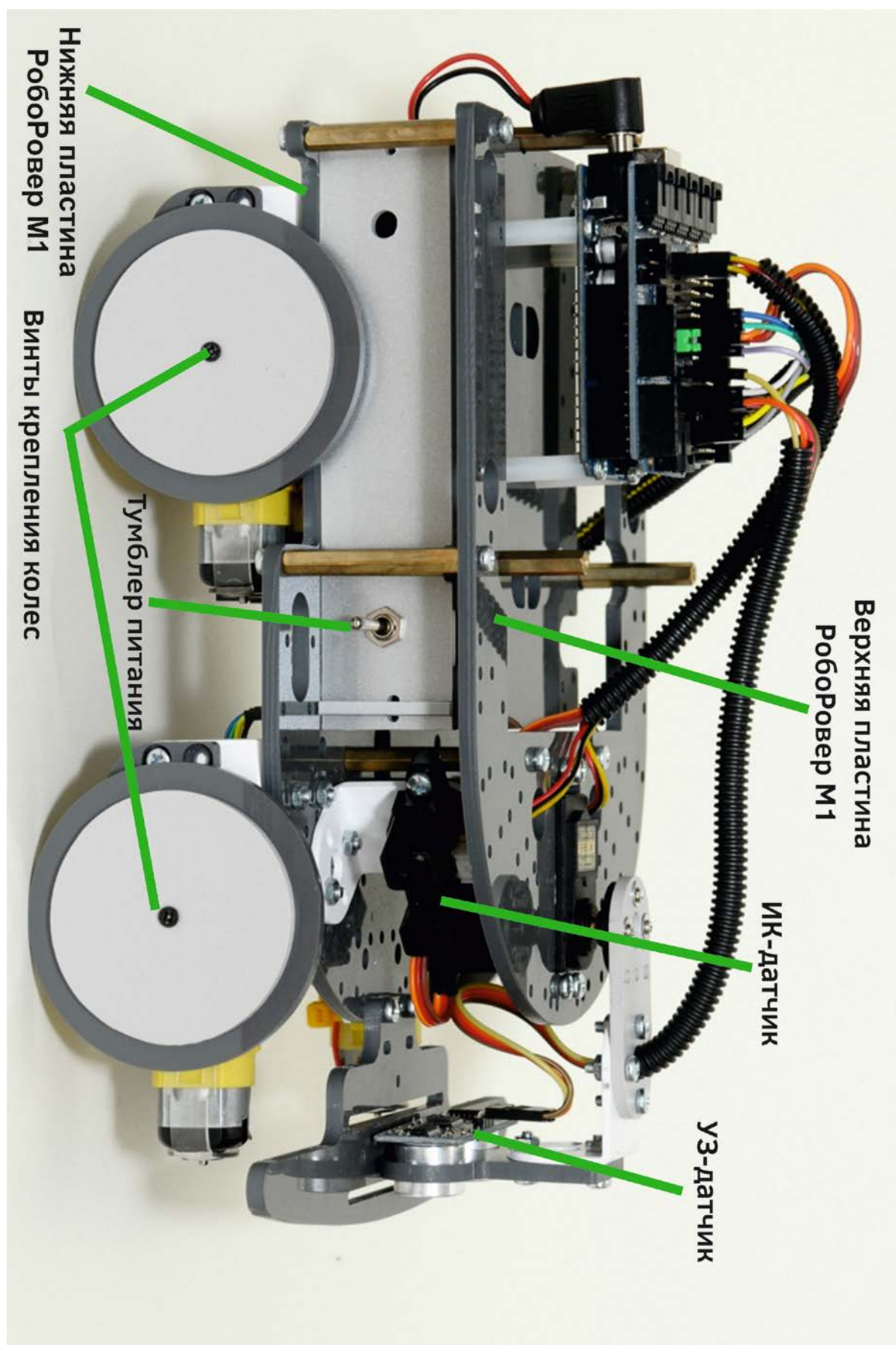
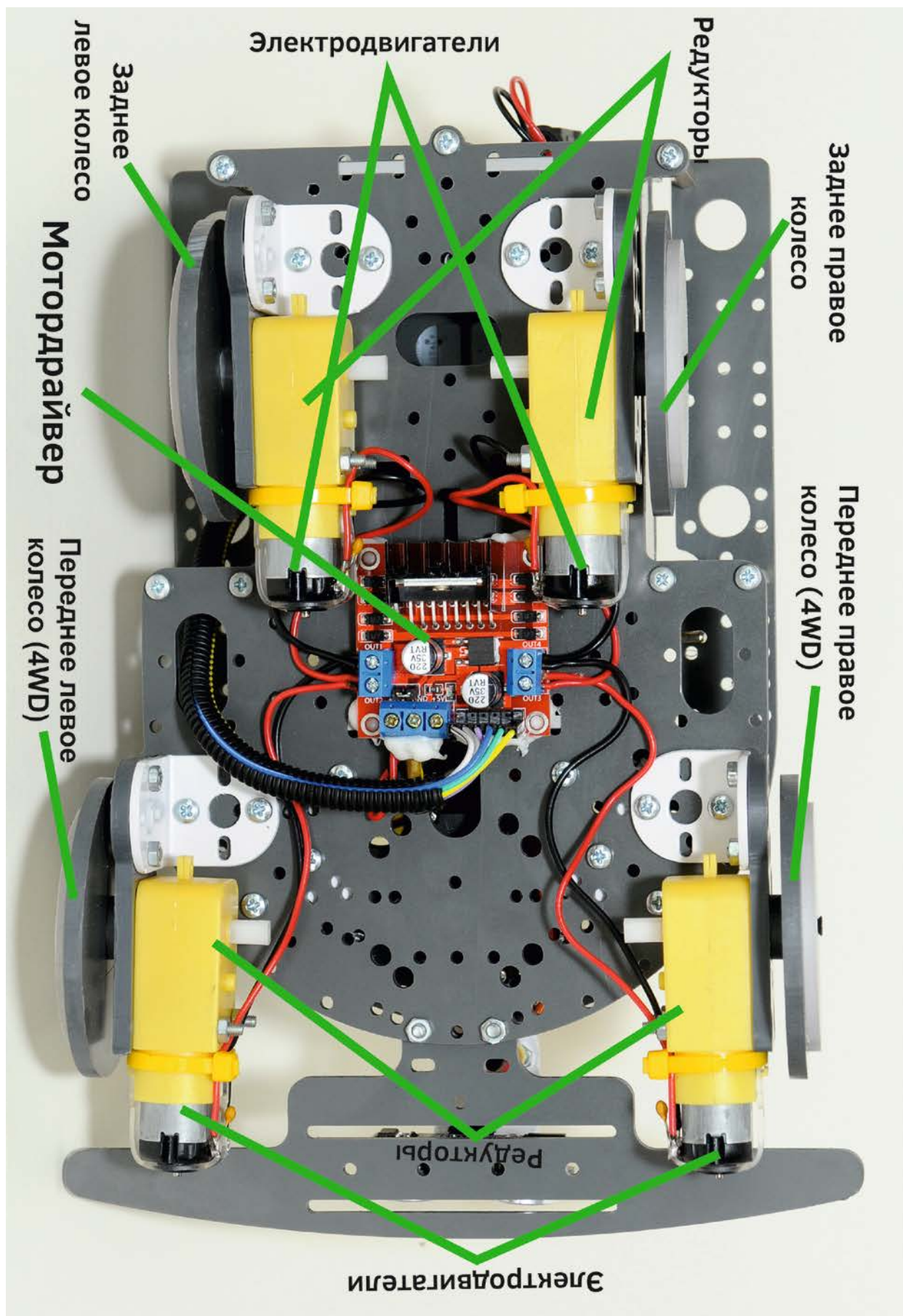


Рис. 3.2-3 РобоРover М1 Вид снизу



3.3 Возможности робота РобоРовер М1

Электронный программируемый колесный робот-автомодель РобоРовер М1 –это роботизированное и мехатронное устройство для энтузиастов и профессионалов в сфере робототехники, электроники, мехатроники и технического творчества. Робот РобоРовер М1 рассчитан на человека, который уже имел опыт программирования в среде Arduino IDE. Данного робота можно использовать для обучения студентов и школьников программированию, для проведения соревнований колесных гоночных роботов, для самостоятельного изучения робототехники, электроники и программирования.

В соответствии с заданной программой модель робота может выполнять следующие действия:

- передвижение вперед, назад, вправо, влево, разворот на месте, плавный поворот вправо и влево.

- самостоятельное огибание препятствий. *Стоит учесть, что робот в виду своих особенностей способен огибать препятствия размерами больше чем 10 см в высоту и 10 см в ширину. Робот не способен качественно огибать узкие либо тонкие препятствия: ножки стульев, столов и другие подобные им предметы. При столкновении с такими предметами робот незамедлительно должен быть переставлен в другое место подальше от подобных препятствий.*

- выезд из тупика за минимальное время.

- считывание показаний с датчиков во внутреннюю память микроконтроллера (микрокомпьютера).

- измерение расстояний до объектов при помощи ультразвукового датчика и сервопривода. Вращаясь на сервоприводе, датчик создает карту расстояний перед роботом и таким образом робот может объезжать препятствия.

- измерение расстояний до объектов при помощи двух инфракрасных датчиков расстояний.

Используя среду программирования Arduino IDE можно составлять различные типы программ для мобильного робота РобоРовер М1. Для программирования робота необходим ПК с установленной средой Arduino IDE самой последней версии и скачанными программами по ссылкам ниже в тексте.

Робот работает от одного Li-Po 2S аккумулятора емкостью 1300mAh и выше.

3.4 Технические характеристики РобоРовер М1

Таблица 1

Скорость движения робота, м/с не более	0.5 м/с
Тип привода	Задний привод на 2 колеса (2WD) Полный привода на 4 колеса (4WD)
Время работы робота при интенсивном использовании, мин. не менее	30 минут (на Li-Po 2S 2200mAh аккумуляторе) Тесты проводились на трассе РобоТрек Т1.
Диапазон рабочих температур, °C	От +5 до +40
Габаритные размеры, мм	244x152 без корпуса
Количество ИК-датчиков, шт.	2
Количество УЗ-датчиков, шт.	1
Плата управления, марка	Intel® Edison with Arduino Breakout Board или Genuino/Arduino 101
Минимальное расстояние для ИК-датчика см	20 (Для версии М1-01) 10 (Для версии М1-02)
Минимальное расстояние для УЗ-датчика, см	2
Максимальное расстояние для ИК-датчика, см	150 (Для версии М1-01) 80 (Для версии М1-02)
Максимальное расстояние для УЗ-датчика, см	300

3.5 Первое включение робота РобоРовер М1

Для того, чтобы робот заработал и стал выполнять свои функции, выполни следующее.

1. Открути 3 металлические стойки по бокам крышки робота.

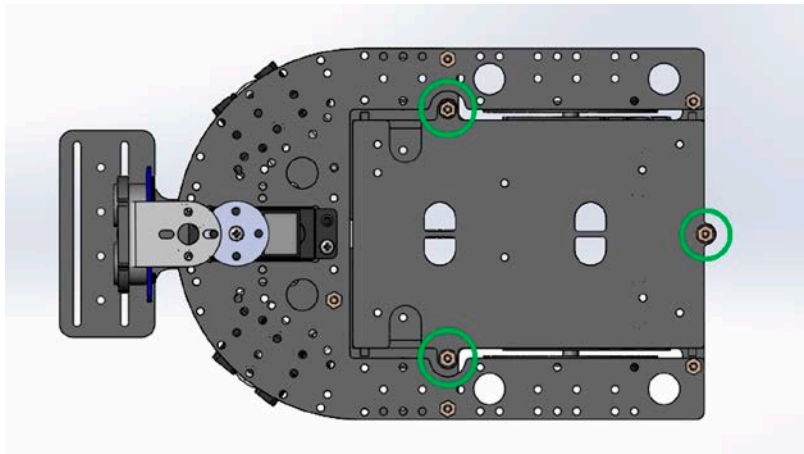


Рис. 3.5-1

2. Установи аккумулятор (в версиях робота с артикулом В2В, аккумулятор уже установлен в робота).



Рис. 3.5-2

3. Соедини красный Т-образный разъем (штекер) и с красным Т-образным разъемом (гнездо) аккумулятора. Если ты используешь свой аккумулятор, то убедись, что к нему припаян разъем стандарта T-Plug.

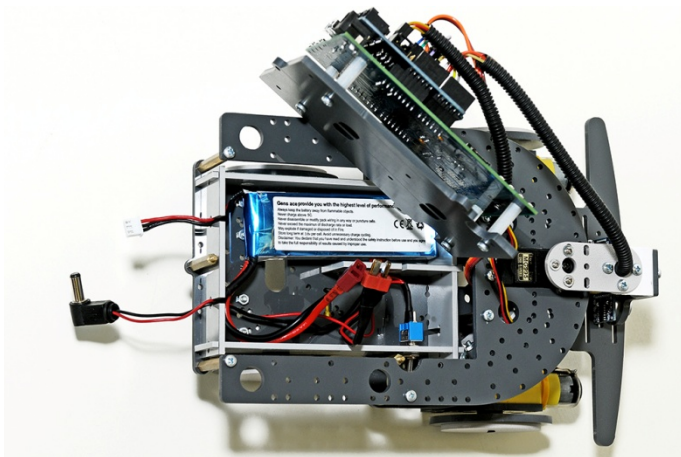


Рис. 3.5-3

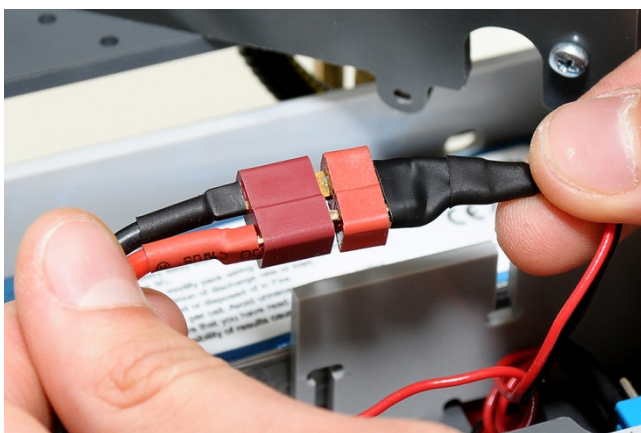


Рис. 3.5-4

4. Поставь крышку отсека на место и прикрути тремя металлическими стойками.

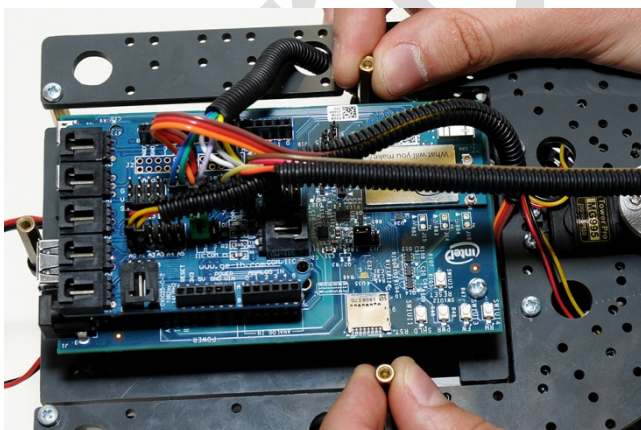


Рис. 3.5-5

Шаг 2. Подсоедини Г-образный штырьковый разъем питания в гнездо питания платы Intel® Edison или Genuino/Arduino 101.

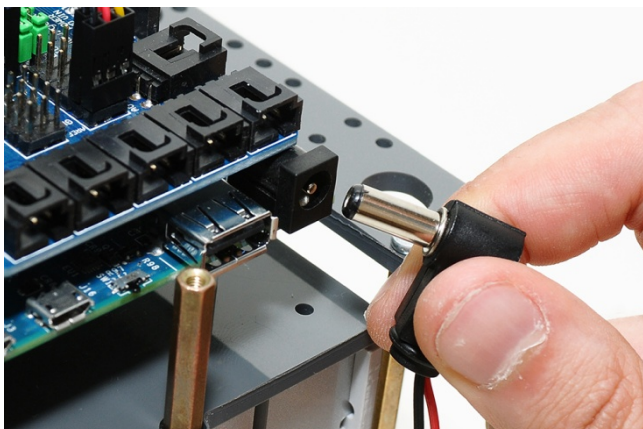


Рис. 3.5-6

Для Intel Edison-версии.

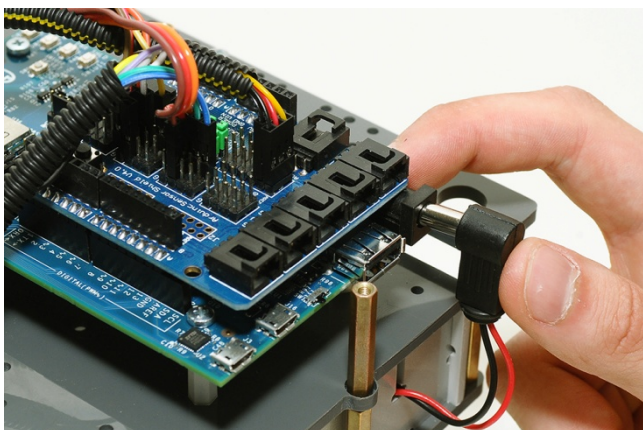


Рис. 3.5-7

Для Genuino/Arduino 101-версии.

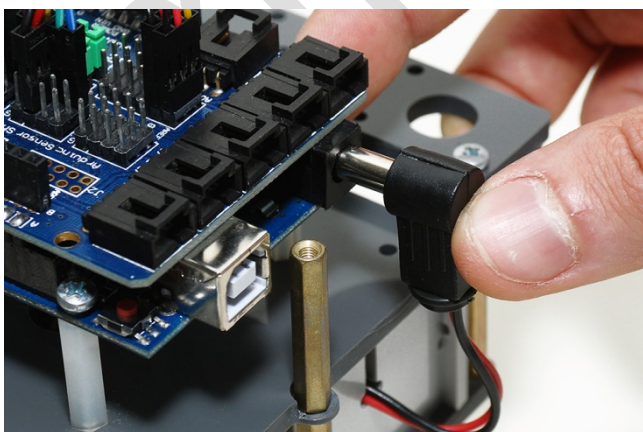


Рис. 3.5-8

Должен загореться зеленый и красный светодиод в обоих случаях.

Для Intel Edison-версии.

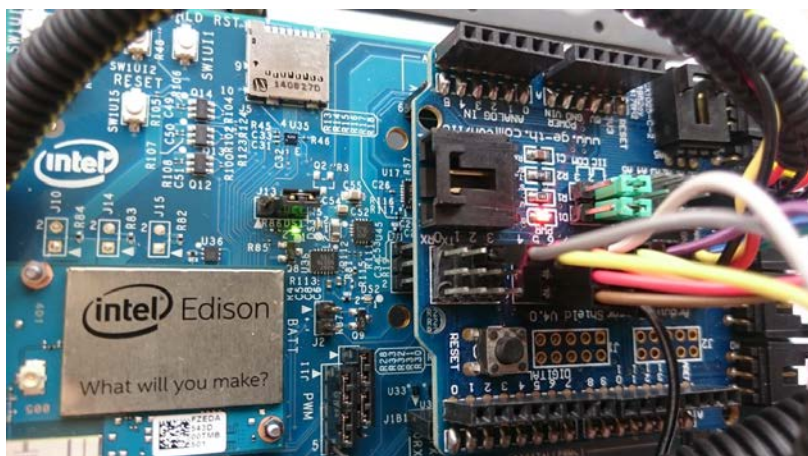


Рис. 3.5-9

Для Genuino/Arduino 101-версии.

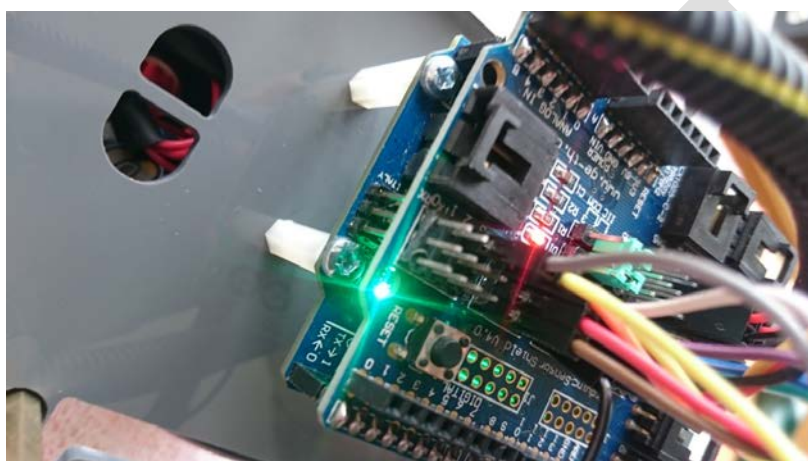


Рис. 3.5-10

Шаг. 3 На правой стороне робота расположен тумблер. Поставь тумблер в верхнее положение (по умолчанию тумблер стоит в нижнем положении). На нижней стороне робота, должна загореться красная лампочка.

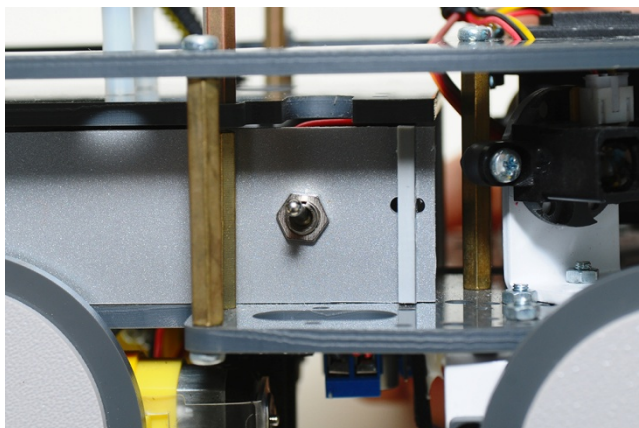


Рис. 3.5-11

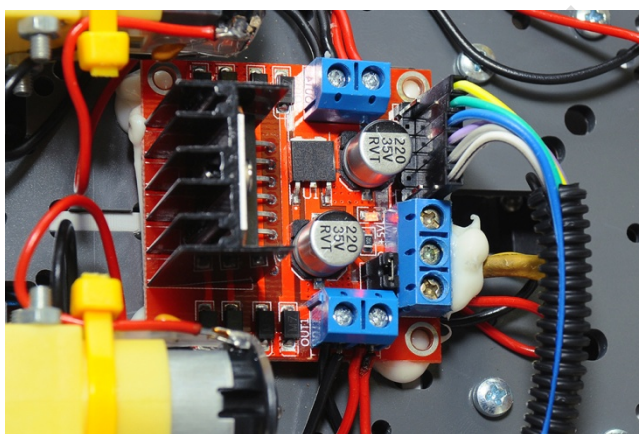


Рис. 3.5-12

Результат. В течении минуты робот начнет выполнять программу по движению, если у тебя Intel Edison-версия робота и практически мгновенно, если у тебя Genuino/Arduino 101-версия робота.

3.6 Устранение неполадок

- Если робот столкнулся с препятствием и не может выехать, то переставь робота в другое место.
- Идеальное место для робота, это помещение со сплошными препятствия без ножек стульев и столов. Как вариант, роботу отлично подходит трек такого типа <http://mrobot.by/shop/robotrack>
- Если робот прекратил работать в штатном режиме, то нажми на кнопку SHLD RST на плате Intel® Edison или на кнопку RESET на плате Genuino/Arduino 101.
- Загрузи заново управляющую программу.

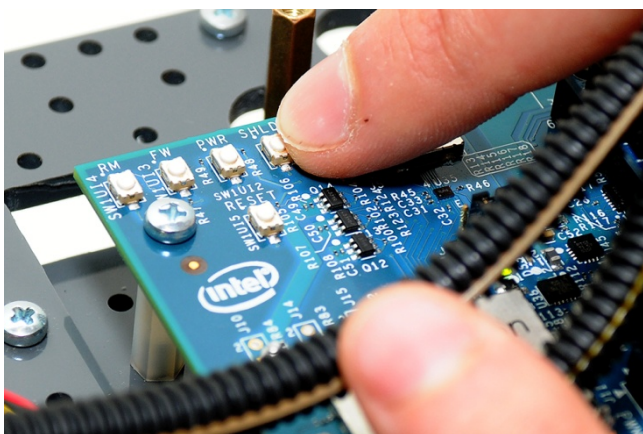


Рис. 3.6-1

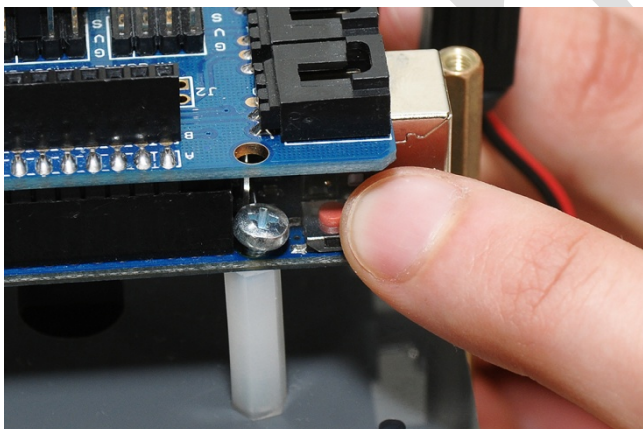


Рис. 3.6-2

3.7 Питание робота РобоРовер М1

Для питания логической части робота –это микроконтроллер (Arduino Uno) или микрокомпьютер (Intel Edison или Intel Galileo), а также датчиков робота необходим аккумулятор от **7В до 12В** с высокой токоотдачей.

Для питания силовой части робота –это мотордрайвер и двигатели робота необходим аккумулятор **7.4В** с высокой токоотдачей.

По умолчанию производителем предусмотрено питание всей электроники от одного аккумулятора.

Если ты используешь аккумулятор, который не идет в комплекте с роботом, то старайся покупать аккумулятор надежного производителя.

3.8 Программирование робота в среде Arduino IDE

Для того чтобы начать программировать робота выполни следующее.

- Если у тебя Intel Edison-версия для настройки среды программирования Arduino IDE и установки драйверов на компьютер для Intel Edison пройди по этой ссылке: <https://software.intel.com/en-us/iot/library/edison-getting-started>
- Если у тебя Genuino/Arduino 101-версия для настройки среды программирования Arduino IDE пройди по этой ссылке <https://www.arduino.cc/en/Main/Software>
Открой среду Arduino IDE, установи драйвера для Genuino/Arduino 101. Вкладка Инструменты – Плата – Менеджер плат – В поиске набери слово Curie – Нажми на окно с информацией– Нажми на кнопку Установить.
- В этом руководстве не описано подробно как создавать свою программу, предлагаю тебе приобрести для этого Набор Роботов A1 <http://mrobot.by/shop/product/view/109/1141>

Наша компания предоставляет для РобоРовер М1 2 версии программного обеспечения. В скором времени тебе надоеет просто запускать робота и ты захочешь его программировать. Все программы имеют комментарии к коду, благодаря которому у тебя без труда получится дорабатывать или создавать свои программы для робота.

Скачать программы можно с сайта github.com по ссылке:

Для 4WD-версии робота. CodeWheels Edition A-версия

https://github.com/mrobotby/RoboRover_M1_4WD_101_Start

Для 4WD-версии робота. Intel Edison-версия

https://github.com/mrobotby/RoboRover_M1_4WD_Start

Для 2WD-версии робота. Intel Edison-версия

https://github.com/mrobotby/RoboRover_M1_2WD_Start

В работе по умолчанию загружена программа по объезду препятствий и движению по трассе роботов РобоТрек Т1 при помощи двух ИК-датчиков (ИК-инфракрасный) и 1 УЗ-датчика (УЗ-ультразвуковой).

1. Первая программа называется RR2-M1-01-4WD(2WD)-IE-UNO-OA1-1-stable или RR2-M1-02-4WD-CURIE101-OA1-3-stable.ino

Расшифровка следующая. RR2-означает, что программа относится к РобоРовер. М1- означает, что программа написана для робота М1. 01- означает, версию комплектации робота. Т.е. программа написана под датчики и платы, которые установлены на версии робота 01. 4WD –означает, что программа

подходит для полноприводной (4WD) версии робота РобоРовер М1. Если указано 2WD, то программа подходит только для заднеприводной (2WD) версии робота. IE –означает, что программа поддерживается платой Intel® Edison. UNO –означает, что программа поддерживается Arduino Uno и ее клонами или совместимыми с Arduino Uno платами. OA –это сокращенное название от Obstacle Avoidance. OA1- означает, что программа 1 типа. Цифра 1 означает версию программы. А слово stable говорит о том, что это стабильная программа. Название программы длинное, но никто не мешает тебе его поменять😊

На странице сайта github.com кликни по кнопке Download ZIP (находится в правой части экрана) и начнется скачивание архива с программами. После скачивания распакуй архив и открой ino-файл с названием

RR2-M1-01-4WD(2WD)-IE-UNO-OA1-1-stable или **RR2-M1-02-4WD-CURIE101-OA1-3-stable.ino** помощи Arduino IDE.

Программа написана для движения по специальной трассе для гоночных роботов типа “РобоТрек Т1” от Maxxlife Robot®. Для других условий тебе будет необходимо подобрать переменные самостоятельно.

В этой программе используются показания с двух ИК-датчиков и одного УЗ-датчика для движения робота. Робот движется вперед основываясь на показаниях с двух ИК-датчиков. Если на обоих датчиках довольно большое расстояние, то робот едет вперед. Если на одном из датчиков расстояние становится меньше определенной константы, то робот поворачивает в сторону, где расстояние больше. Если на обоих ИК-датчиках очень маленькое расстояние, то робот стоит перед стеной. Запускается алгоритм отъезда назад или выезд из тупика. Когда робот отъехал от стены, он поворачивает в сторону наибольшего расстояния и продолжает движения.

2. Вторая программа называется

RR2-M1-01-IE-UNO-TEST1-1-stable или **RR2-M1-02-CURIE101-TEST1-1-stable.ino**

Она предназначена для теста всех датчиков робота и мотора. Вгружай программу на плату, открывай Монитор последовательного порта и смотри, что происходит на мониторе. Если показания с датчиков робота соответствуют действительности, то значит с роботом все в порядке. Если показания с какого-либо датчика не обновляются, то где-то отошел провод, может сломался датчик, а может быть просто не хватает питания.

В любом случае, если ты не можешь решить проблему самостоятельно, то пиши к нам в Поддержку на почту maxxlife@mrobot.by

Мы поможем!

4. Сцепление робота с поверхностью

На задних колесах робота можно устанавливать специальные резиновые кольца, которые улучшают сцепление с трассой. Их можно сделать самому из старой велосипедной камеры или спросить наличие у продавца.

Версия 1 Заднеприводная 2WD.

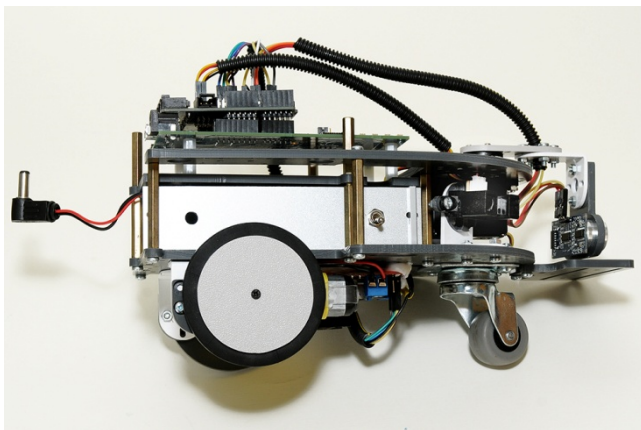


Рис. 4-1

Версия 2 Полноприводная 4WD.

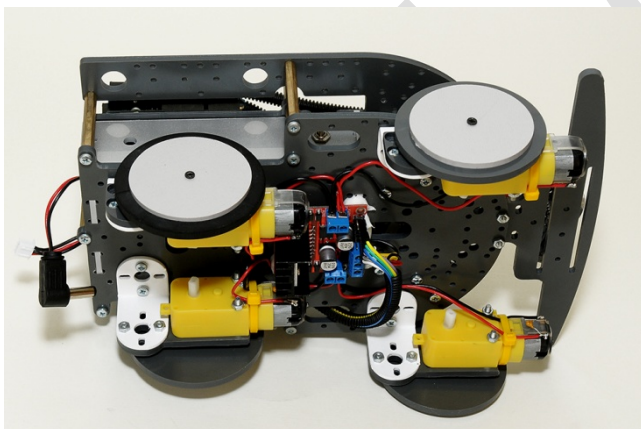


Рис. 4-2

5. Обслуживание робота

Робот является довольно сложным устройством, которому требуется правильное обслуживание. Отнесись к следующим процедурам очень серьезно.

1. Если ты заметил, что робот стал медленно двигаться, то значит питания для электромоторов недостаточно и стоит заменить батарейки типа АА либо зарядить Li-Po аккумулятор. Важно заметить, что аккумулятор Li-Po необходимо контролировать от переразряда. Для этого в комплекте идет специальный вольтметр.

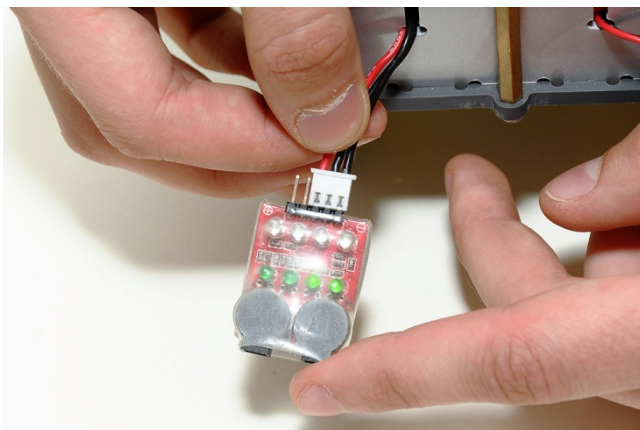


Рис. 5--1

2. Если ты заметил, что робот перезагружается и программа работает нестабильно, то скорее всего разрядились батарейки типа ААА или Li-Po аккумулятор, которые питают логические элементы робота. Замени их и попробуй снова.
3. Всегда контролируй состояние разъемов и проводов робота. Не допускай отсоединения проводов.
4. Ищи трещины, изогнутые или поврежденные детали
5. Проверь затяжку колесных винтов. Не закручивай винты крепления колес слишком туго. Это приводит к повышенному трению между колесом и корпусом двигателя.
6. Проверь проводку на наличие каких-либо перетертых проводов.
7. Держи робота в чистоте.
8. Аккуратно обращайся с роботом и он будет долго служить тебе.

6. Важная информация по использованию Li-Po аккумуляторов

1. Никогда не допускай переразряда Li-Po аккумулятора. Для этого в комплекте идет специальный вольтметр. Его можно подключить и запускать работа. При достижении минимального порога заряда, вольтметр будет издавать звуковой сигнал.
2. Не допускай короткого замыкания контактов Li-Po аккумулятора.
3. Оберегай Li-Po аккумулятор от механических воздействий
4. Заряжай Li-Po аккумулятор только под контролем и в защитной упаковке.
5. Не тяни за провода аккумулятора.

У нас существует **Поддержка клиентов**. Связаться с нами можно по почте maxxlife@mrobot.by и задать любой интересующий Вас вопрос по использованию нашего робота и решению какой-либо проблемы, связанной с нашим продуктом РобоРовер М1! Техническая поддержка также доступна на **mrobot.by**.

Техническая поддержка доступна с понедельника по пятницу с 7.00 AM по 15.00 PM (UTC-время).

Еще раз спасибо за то, что ты приобрел наш продукт.

С уважением, команда разработчиков роботов и мехатронных устройств Maxxlife Robot® и интернет-магазин МРобот (mrobot.by)!

