

УДК 373.167
ББК 32.97
Т19

Серия основана в 2016 г.

Ведущие редакторы серии *Т. Г. Хохлова, Ю. А. Серова*

Тарапата В. В.

Т19 Конструируем роботов на LEGO® MINDSTORMS® Education EV3. Мотобайк / В. В. Тарапата, А. В. Красных, А. А. Салахова. — М. : Лаборатория знаний, 2018. — 56 с. : ил., [4] с. цв. вкл. — (РОБОФИШКИ).

ISBN 978-5-00101-126-2

Стать гениальным изобретателем легко! Серия книг «РОБО-ФИШКИ» поможет вам создавать роботов, учиться и играть вместе с ними.

С помощью деталей конструктора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 вы сможете собрать роботизированный мотобайк, которым можно управлять с помощью смартфона, и устроить гонки на время с друзьями.

Для технического творчества в школе и дома, а также на занятиях в робототехнических кружках.

**УДК 373.167
ББК 32.97**

6+

Учебное издание

Серия: «РОБОФИШКИ»

Тарапата Виктор Викторович
Красных Андрей Владимирович
Салахова Алёна Антоновна

**КОНСТРУИРУЕМ РОБОТОВ НА LEGO® MINDSTORMS® EDUCATION EV3.
МОТОБАЙК**

Для детей среднего и старшего школьного возраста

Ведущий редактор *Ю. А. Серова*

Руководители проекта от издательства *А. А. Елизаров, С. В. Гончаренко*

Научный консультант канд. пед. наук *Н. Н. Самылкина*

Ведущий методист *В. В. Тарапата*

Художники *В. Е. Шкерин, Я. В. Соловцова, И. Е. Марев, Ю. Н. Елисеев*

Фотосъемка: *И. А. Федянин*

Технический редактор *Т. Ю. Федорова*

Корректор *И. Н. Панкова*

Компьютерная верстка: *Е. Г. Излева*

Подписано в печать 21.11.17. Формат 84×108/16.

Усл. печ. л. 5,88. Заказ

Издательство «Лаборатория знаний»

125167, Москва, проезд Аэропорта, д. 3

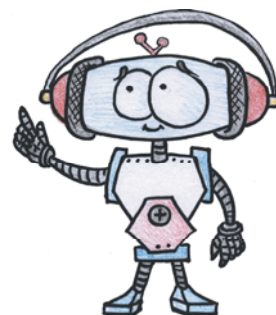
Телефон: (499) 157-5272

e-mail: info@pilotLZ.ru, <http://www.pilotLZ.ru>

Содержание

Здравствуйте!	3
Дорогой друг!	4
История появления мотоциклов	5
 Этап 1. Устройство мотобайка	 11
 Этап 2. Сборка мотобайка	 12
Шаг 1. Сборка рулевой колонки	12
Шаг 2. Сборка рамы и мотора привода мотобайка	18
Шаг 3. Сборка заднего привода байка	25
Шаг 4. Сборка и установка блока EV3 и дополнительных колёс	30
Шаг 5. Навеска фары, стоп-сигнала и соединение проводами механизмов мотобайка	36
 Этап 3. Установка программного обеспечения на компьютере	 41
 Этап 4. Установка приложения RemotEV3 на мобильном устройстве на базе Android	 42
 Этап 5. Установка приложения LEGO MINDSTORMS Commander на устройстве на базе iOS	 44
 Этап 6. Синхронизация смартфона и модуля EV3	 45
 Этап 7. Запуск и настройка приложения RemotEV3	 49
 Этап 8. Запуск и настройка приложения LEGO MINDSTORMS Commander	 51
 Этап 9. Тестирование работы мотобайка	 53
 А теперь...	 54
До новых встреч!	55

Здравствуйте!



Издание, которое вы держите сейчас в руках, — это не просто описание и практическое руководство по выполнению конкретного увлекательного проекта по робототехнике. И то, что в результате вы самостоятельно сумеете собрать своими руками настоящее работающее устройство, — конечно, победа и успех!

Но главное — вы поймёте, что такие ценные качества характера, как терпение, аккуратность, настойчивость и творческая мысль, проявленные при работе над проектом, останутся с вами навсегда, помогут уверенно создавать своё будущее, стать реально успешным человеком, независимо от того, с какой профессией свяжете жизнь.

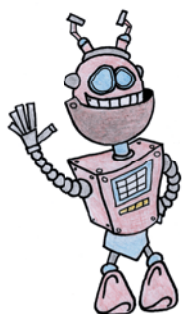
Создавать будущее — сложная и ответственная задача. Каждый день становится открытием, если он приносит новые знания, которые затем могут быть превращены в проекты. Особенно это важно для тех, кто выбрал дорогу инженера и технического специалиста. Знания — это база, которая становится основой для свершений.

Однако технический прогресс зависит не только от знаний, но и от смелости создавать новое. Всё, что нас окружает сегодня, придумано инженерами. Их любопытство, желание узнавать неизведанное и конструировать то, чего никто до них не делал, и создаёт окружающий мир. Именно от таких людей зависит, каким будет наш завтрашний день. Только идеи, основанные на творческом подходе, прочных знаниях и постоянном стремлении к новаторству, заставляют мир двигаться вперёд.

И сегодня, выполнив этот проект и перейдя к следующим, вы делаете очередной шаг по этой дороге.

Успехов вам!

*Команда Программы «Робототехника:
инженерно-технические кадры инновационной России»
Фонда Олега Дерипаска «Вольное Дело»*



Дорогой друг!

Как видно, ты уже совсем не новичок в LEGO, раз добрался до набора LEGO® MINDSTORMS® Education EV3 и, конечно, быстро собрал всё, что там предлагалось!

Что же делать теперь? Набор дорогой, выбрасывать жалко, а у младшего братика (если он есть) пока другие игрушки. Не расстраивайся! Мы тебе поможем.

Из этого набора можно собрать ещё много интересных и полезных вещей. Например, ты можешь собрать роботизированный мотоцикл, которым можно управлять с помощью смартфона, и устроить гонки на время вместе с другом.

Задумайся над этим!

Внимание!

Ты можешь собрать свои достижения в робототехнике в электронное портфолио! Фотографируй или фиксируй на видео результаты своей работы, чтобы потом представить их для участия в творческих конкурсах. Результаты конкурсов и олимпиад засчитываются при поступлении в профессиональные учебные заведения.

Фактически за какой-то час работы ты сумеешь пройти многовековой путь изобретателей прошлого! Почему в настоящее время такое стало возможно? Можно ли изобрести что-нибудь новое, не зная, какие машины и механизмы существовали в прошлом? Как интереснее работать — одному или вместе с другом?

История появления мотоциклов



Кто в детстве не мечтал о мотоциклах? Мчаться по дороге наперегонки с ветром, подзадоривающим своей непокорностью, или с солнцем, опускающимся за горизонт? Или взлетать под купол стадиона по крутым песочным барханам, перепрыгивая горящие факелы и выстроенные в ряд машины? Быть может, ты хотел бы гнать по гоночной трассе, оставляя огненные следы от покрышек? Поверь, этой мечтой одержимы многие взрослые. Мы поможем тебе приблизиться к ней!

Слово «мотоцикл» образовано от греческих слов «мото» — движение, движущий (от этого же корня появилось слово и «мотор» как «движитель» или «двигатель») и «циклос» — колесо. Таким образом, это колёса, обеспечивающие движение. В Большом толковом словаре под редакцией С. А. Кузнецова дано следующее определение: «Мотоцикл — это самодвижущаяся двухколёсная машина с двигателем внутреннего сгорания, расположенным впереди седла». Оно несколько ошибочно, и ты скоро убедишься почему. Основными отличительными чертами любого мотоцикла являются:

- наличие механического двигателя (не обязательно двигателя внутреннего сгорания);
- наличие боковых подножек или площадок для ног (по обеим сторонам);
- управление передним колесом напрямую от руля (без редуктора — механизма, передающего и преобразующего крутящий момент с помощью механических передач);
- вертикальное положение мотоциклиста на сидении.

Ты уже нашёл различия с определением? Правильно, различие в точном указании вида двигателей. Но пока ничего не было сказано о колёсах. О, это дело заслуживает особого внимания!

Готов побыть детективом и докопаться до истины? Чтобы разобраться, насколько важно в определении количество колёс, углубимся в историю создания мотоциклов.

Кстати! Ни байкеры, ни профессиональные велогонщики не используют слово «кататься». Оно считается почти оскорбительным, потому что означает бесцельное и бездумное мотание на короткие расстояния.



Рис. 1. Мотоцикл Перро
(паровой велосипед)

Подобную конструкцию на другом материке сделал американец Сильвестр Роупер. Его агрегат работал на угле. Кстати, именно на мотоцикле Роупера были впервые сделаны вращающиеся рукоятки на руле (точнее, вращался весь руль): вперёд — подача пара, назад — тормоз на заднее колесо.

Мотоцикл ли это? Похоже, что да, ведь он отвечает всем перечисленным критериям, включая наличие подножек на переднем колесе. Это была самая дешёвая и поэтому распространённая модель. Что же насчёт самой мощной? Ею был паровой мотоцикл Люциуса Коупленда (рис. 2), который в 1884 году имел мощность всего четверть лошадиной силы (0,25 л/с), причём перед поездкой необходимо было долго разводить пары. Все мотоциклы этого периода были, по большому счёту,

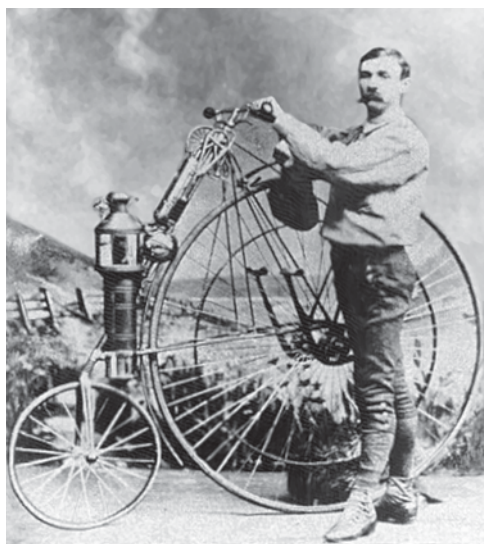


Рис. 2. Люциус Коупленд и его мотоцикл

Первые самодвижущиеся двухколёсные машины стали появляться в 1860-х годах. В то время было рано говорить о двигателях внутреннего сгорания — основным и единственно возможным вариантом был паровой двигатель. К концу XIX века их делали уже достаточно компактными, чтобы установить на лёгкое транспортное средство. Правда, ездили такие мотоциклы очень медленно и вызывали скорее любопытство, нежели желание ездить на них. Рассмотрим конструкцию французского инженера Перро, созданную им в 1868 году (рис. 1). Одновременно по-

дельнометаллическими или даже деревянными велосипедами с педальным приводом на переднем колесе.

Не похоже на современные мотоциклы? Двигаемся дальше! В самом конце XIX века Готлиб Даймлер и Вильгельм Майбах создали первый мотоцикл с двигателем внутреннего сгорания (рис. 3). Он был создан на базе деревянного велосипеда, имел мощность в половину лошадиной силы (0,5 л/с), весил 70 кг и двигался со скоростью целых 12 км/ч. Самое любопытное, что он имел два дополнительных опорных колеса, как современные велосипеды для малышей. Служили они точно для такой же цели: Даймлер не умел ездить на велосипеде, следовательно, боялся упасть с мотоцикла. Появление такого мотоцикла объяснялось лишь простым желанием изобре-

тателей испытать двигатель внутреннего сгорания, а современный мотоцикл они придумали из соображений: «А почему бы и нет?» Первый мотоцикл с двигателем внутреннего сгорания просуществовал недолго, сгорев при пожаре в сарае, где проводились эксперименты.

Первые серийные мотоциклы стали выпускать в 1894 году в Германии. Их конструкцию придумали братья Хильдебранд как велосипед на паровой тяге. Затем Алоиз Вольфмюллер добавил в конструкцию мотор, имевший зажигание от калильной трубки, которое применяли во всех автомобилях, танках и других транспортных средствах разного назначения до распространения электрического зажигания. Творение Хильдебрандов и Вольфмюллера разгонялось до 45 км/ч. Кроме того, в этой модели отсутствовали педали. Правда, сцепления тоже не было.

Немцы надолго заняли лидирующие позиции в производстве мотоциклов. В большинстве случаев производством этих двухколёсных средств передвижения занимались те же фирмы, что делали автомобили. Мотоциклы долгое время имели огромное преимущество — более низкую цену из-за простой, по сравнению с автомобилем, конструкции.

В 1920-х годах началось массовое производство спортивных моделей. Особых достижений добилась компания BMW, чья команда долгое время удерживала первенство в мировых чемпионатах и постоянно ставила рекорды скорости. Так, в 1937 году гонщик Эрнст Хенне развил скорость 279,5 км/ч.

В СССР производство мотоциклов берёт своё начало в 1930-х годах как попытка скопировать и впоследствии улучшить немецкие модели. К 1939 году советские инженеры в Серпухове смогли разработать первую собственную конструкцию — мотоцикл МЛ-3 с мощностью 3,5 л/с, трёхступенчатой коробкой передач и лёгким двигателем объёмом 123,7 см³ (рис. 4). Он полностью удовлетворял потребность в быстром и лёгком транспорте у населения, поэтому получил широкое распространение вместе с более тяжёлым, но мощным Л-8.

Трудно представить, что мотоциклы были распространены больше, чем автомобили? Когда же всё изменилось? Дело становится запутаннее с каждым новым фактом, юный детектив. Вернёмся к немецким производителям. Всем известно, что в 1940-х годах в Германии была распространена мотопехота и практически отсутствовала обычная. Это



Рис. 3. Первый мотоцикл с двигателем внутреннего сгорания



Рис. 4. Советский мотоцикл МЛ-3

Кстати! Если европейские производители активно использовали калильное зажигание, то в Японии сразу же начали с мотоциклов с электромоторами. Первым такой мотоцикл с мотором всего 50 см³ создал Соичиро Хонда в 1946 году.

обуславливалось тем, что бойцы не успевали уставать от долгих переходов и могли идти в атаку, полные сил. Для передвижения использовалась лёгкая, надёжная и сравнительно дешёвая в обслуживании мототехника — DKW RT125 (рис. 5) и DKW NZ350, разгоняющиеся до 105 км/ч и имевшие неплохую проходимость.

Позднее советские инженеры использовали эти модели для создания известных мотоциклов «Минск» и ИЖ-350, до сих пор встречающихся в большинстве деревень, сёл и городов России и стран СНГ.

Так-так, а что же насчёт дорогих моделей? Например, BMW R75, использовавшийся военными немецкими мотоциклистами в Сахаре, стоил как два автомобиля. Во-первых, его отличительной чертой был двигатель мощностью 26 л/с. Во-вторых, он оснащался гидравлическим задним тормозом. В-третьих, имел девятиступенчатую коробку передач. Всё это обеспечивало ему надёжную работу, манёвренность и проходимость в пустыне. Значит, на дороговизну влияет надёжность?

И здесь в игру вступает «Harley Davidson»! Мотоциклы этой фирмы заслужили всеобщее признание именно за свою безотказность в любых условиях. Сначала это признала американская полиция, которая стала использовать «харлеи» с 1907 года (рис. 6). Всё начиналось с такого же велосипеда с небольшим моторчиком, который спроектировал Уильям С. Харли в маленьком сарайчике. Затем к нему присоединились братья Дэвидсон: Артур, Уолтер и Уильям. Они же начали выпускать с 1925 года узнаваемые мотоциклы с колясками и тогда же ввели в конструкцию педали сцепления и газа, а к 1940-м творение «Harley



Рис. 5. Советские офицеры на трофейном немецком мотоцикле DKW RT125 в Германии



Рис. 6. Американская полиция и их H-D

Davidson» обретаёт знакомый каждому вид: широкий руль, мощные передние фары, широкое удобное седло, большую проходимую колёсную базу, бензобак каплевидной формы и приятное низкое, глухое рычание мотора, которое трудно с чем-либо перепутать. Сегодня «Harley Davidson» — эталон удобства и надёжности.

Надёжные мотоциклы также снабжались кожаными сёдлами, постоянно улучшалась гидравлическая система тормозов и многое другое, что непременно сказывалось на цене, делая мотоцикл равнозначным автомобилю. Что же оставалось для тех, кто не мог себе позволить подобную покупку? В 1946 году авиационный инженер Коррадино де Асканио из компании *Piaggio* начинает выпуск принципиально новой серии мотоциклов под названием «Vespa» (рис. 7), положивших начало новому виду — мопедам. Они буквально сразу заполнили послевоенную Европу! Удобная конструкция сиденья позволяла пользоваться мопедами даже женщинам в юбках и подросткам, упростив перемещение по улочкам городов.

Начиная с 1970-х годов мода на тяжёлые мотоциклы вернулась. К сожалению, в это время образ мотоциклистов в общественном сознании был значительно подпорчен. Дело в том, что «рогатая» классика не только обладала крутым видом, но и позволяла быстро и маневренно исчезнуть из поля зрения стражей порядка, что делало её популярной среди хулиганов и бандитов. Позднее образ мотоциклиста как «плохого парня» закрепили голливудские режиссёры.

Классические, спортивные, мопеды... Какие ещё виды мотоциклов бывают? Как ты уже понял, модели могут настолько отличаться друг от друга, что даже определение понятию «мотоцикл» дать сложно. Мотоциклы принято делить по назначению (зависит от типа дорожного покрытия, по которому будет осуществляться основное движение), количеству колёс или объёму двигателя.

По назначению различают:

- спортивные (лежащая посадка, заниженный руль, малый вес; необходимость соотносить скорость ветра и мотоцикла; хрупкая обшивка из пластика и высокий расход топлива);
- спортивно-туристические (выше вес, однако нет зависимости от скорости ветра);

Кстати! Большинство мотоциклов рассчитано на провоз максимум одного пассажира. Однако мотоцикл «Чехия» («Chechie», иначе — «Бомерланд» («Böhmerland»)), производимый в Чехии на границе с Германией, имел три посадочных места. К тому же у него было четыре топливных бака, а колёса подозрительно напоминали автомобильные.



Рис. 7. «Vespa»

ЛОВИ НОВЫЕ «РОБОФИШКИ»

на **LEGO® MINDSTORMS®**
Education EV3,
Arduino®
и ScratchDuino®:

- ◆ «Крутое пики»
- ◆ «Волшебная палочка»
- ◆ «Секрет ткацкого станка»
- ◆ «Тайный код Сэмюэла Морзе»
- ◆ «Посторонним вход воспрещён!»
- ◆ «В поисках сокровищ»
- ◆ «Умный замок» и другие.

С серией **«РОБОФИШКИ»**
самые удивительные
и неожиданные идеи
станут реальностью.

Создай своего робота,
учись и играй вместе с ним!

Стань настоящим изобретателем!



EAL

info@pilotLZ.ru
www.pilotLZ.ru