

УДК 087.5:62
ББК 30я2
Л56

*Серия «Как всё работает»
основана в 2018 году*

Ликсо, Вячеслав Владимирович.
Л56 Как работают машины / В. В. Ликсо, А. Г. Мерников. — Москва :
Издательство АСТ, 2019. — 159, [1] с. : ил. — (Как всё работает).
ISBN 978-5-17-111509-8.

Эта книга предназначена для тех читателей, кто хотел бы быть с машинами на «ты». Ведь немногие могут утверждать, что разбираются в устройстве и принципе работы автомобиля, самолета, корабля. А многообразие видов техники, которая сегодня помогает нам преодолевать пространство, поражает воображение. Прекрасные иллюстрации дают возможность не только в деталях рассмотреть заинтересовавшую читателя машину, но и представить ее в движении. Загадочные слова «обмотка статора», «карданный вал», «задний мост», «элерон», «камера сгорания» станут понятными, а законы, благодаря которым летает самолет, плывет корабль или срывается с места автомобиль, покажутся простыми и логичными. Интересные факты и занимательные истории дополняют полученную информацию и помогут вам ощутить себя в мире работающих машин уверенно и комфортно.

Для среднего школьного возраста.

УДК 087.5:62
ББК 30я2

ISBN 978-5-17-111509-8

© Оформление, обложка, иллюстрации
ООО «Интеджер», 2018
© ООО «Издательство АСТ», 2019
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Shutterstock, Inc.,
Shutterstock.com, 2018
© В оформлении использованы материалы,
предоставленные Фотобанком Dreamstime, Inc.,
Dreamstime.com, 2018

Введение

Машина в нашем представлении это то, что безусловно работает. Но как? Какая сила помогает самолету не падать, кораблю не тонуть, а поезду не сходить с рельсов? И кто все это придумал? Эта книга раскроет все тайны, над которыми годами бились лучшие физики и инженеры. Только здесь вы узнаете об устройстве самых разных по назначению машин, сможете детально познакомиться с принципами работы автомобиля, поезда, корабля, самолета и других видов техники, которые поддерживают человека в стремлении двигаться вперед. Яркие реалистичные иллюстрации позволят в мельчайших подробностях рассмотреть сложные детали представленных здесь машин и механизмов. Вы узнаете, что считают «сердцем» автомобиля и из каких деталей оно состоит. А описание устройства воздушной подушки — этого знакомого всем приспособления — несомненно, произведет на вас сильное впечатление.

Легендарные автомобили-«бойцы» и фантастические гоночные болиды, яхты и паромы, вертолеты и самолеты всех видов, размеров и назначений, другие виды машин — от тепловоза до танка — предстанут перед вами во всем многообразии выполняемых работ.

Однако внимание! Впечатлительным натурам рекомендуем проявить осторожность! Ведь интереснейшие поэтапно расписанные процессы, происходящие внутри тех или иных машин, в сопровождении пошаговых иллюстраций создадут эффект виртуального присутствия. И познакомившись с ними поближе, вы легко представите себе «жизнь» машин и наверняка захотите стать участником этого захватывающего «сюжета». Желаем увлекательного чтения!



Вначале было колесо

Человек издревле заметил одну особенность: предметы намного проще катить по земле, чем волочь или тащить. Скорее всего, именно так и родилась идея колеса.

МОЖНО ЛИ КАТИТЬ КУБ?

Еще со времен строительства египетских пирамид и британского Стоунхенджа древние рабочие применяли одну хитрость. Понятно, что катить огромные тяжелые камни кубической формы не представлялось возможным. Поэтому под них стали подкладывать бревна, которые и стали прообразом колеса.



После изобретения резины на колеса со спицами начали устанавливать резиновые покрышки. Это позволило достичь небывалой до этого плавности движения.

Современное колесо: диски из прочнейшего облегченного сплава и надувная резиновая покрышка.

ВАЖНО!

ЛОШАДИНАЯ СИЛА

Название «лошадиная сила» предложил в 1789 г. шотландский инженер и изобретатель Джеймс Уатт, для того чтобы подчеркнуть, работу скольких лошадей способна заменить его паровая машина. Согласно легенде, одну из первых машин Уатта пообещал купить пивовар, при условии, что она сможет выдать мощность, способную заменить его лошадь, которая вращала водяной насос. Однако пивовар решил схитрить и выбрал самую сильную лошадь, заставив ее работать на пределе выносливости. Однако машина Уатта легко превысила требования капризного покупателя. Мощность этой машины и была названа лошадиной силой, хотя реальная мощность, которую развивает лошадь при работе, приблизительно в полтора раза меньше. А в 1882 г. была официально принята новая единица измерения мощности — ватт, названная так в честь самого Джеймса Уатта.



Очередное
снижение
веса
колес было
достигнуто
за счет
использования
спиц.

Чтобы снизить
вес колес,
со временем
вместо камня
стали применять
дерево. Сплошные
деревянные
колеса
защищались
железными
ободами.

Первые
колеса
выполнялись
из камня
и имели
деревянные
оси.

Эволюция
колеса.



ДЕРЕВЯННЫЕ «ПРАДЕДУШКИ»

Изобретение колеса со спицами позволило создать достаточно легкие повозки — «прадедушек» современных автомобилей. Повозки были различных форм и размеров: от бедняцких грубо сколоченных до роскошных золоченых карет для богатых.

Первые двигатели: паруса и ветер

Интересно, если с помощью ветра по морю двигаются могучие корабли и вращаются лопасти огромных ветряных мельниц, то почему нельзя создать ветряной автомобиль? Эту идею одним из первых осуществил фламандский математик, механик и инженер Симон Стевин более 400 лет назад. Примерно в 1600 г. он создал сухопутную парусную яхту, или корабль, на колесах.

СОВРЕМЕННЫЙ АНАЛОГ ЯХТЫ СТЕВИНА — БУЕР

Это легкая лодка, или платформа, оснащенная мачтой с парусами. Она устанавливается на коньки или колеса. Колесный буер иначе называется пляжной яхтой. Это средство передвижения используется исключительно спортсменами. Между прочим, рекорд скорости буера (по льду) достаточно внушительный — составляет 264 км/ч!



АВТОМОБИЛЬ С ПАРУСОМ

Похоже, что идея автомобиля с парусом актуальна и в наши дни. Так, современный немецкий экспериментальный автомобиль «Гелиос-2008» выполнен в виде трансформера. Он способен раскрывать часть своего корпуса наподобие паруса. Однако последний ловит не ветряные потоки, а солнечные лучи. Парус оснащен фотоэлементами и позволяет в короткие сроки зарядить аккумуляторы автомобиля. Правда, пока не понятно, есть ли у столь необычного авто будущее.



БЫСТРЕЕ ЛОШАДИ

На картине изображено, как вдоль побережья мчится «сухопутная яхта» Стевина с пассажирами на борту. По свидетельству современников, поймав ветер, на ней можно было передвигаться быстрее, чем на лошади. Для своего времени это транспортное средство было аналогом современного гоночного автомобиля.



ВАЖНО!

МАЧТЫ С ПАРУСАМИ

Изобретение Стевина попадает под определение «корабль» в полном смысле этого слова. В движение оно приводилось с помощью парусов, натянутых на двух мачтах.

«Сухопутная яхта» Стевина образца 1600 г. представляла собой громоздкое тяжелое транспортное средство.

Пассажиры «сухопутной яхты» Стевина рассаживались на скамьях, расположенных в корпусе поперек боковых стенок. Комфортность такого размещения, понятное дело, была не лучшей.

Задние колеса «сухопутной яхты» Стевина были поворотными.



Первые двигатели: вода и пар

Паровые двигатели были известны еще во времена существования Римской империи — более 1500 лет назад. Эти двигатели работали на дровах, которые являлись неэффективным топливом: моторы получались слабыми и огромных размеров. В XVIII в. человек научился использовать в качестве топлива уголь. Тогда же появилась возможность строить относительно компактные двигатели на пару.

ПЕРВЫЙ СРЕДИ ПАРОВЫХ

Самый первый паровой автомобиль был построен во Франции в 1769 г. военным инженером Николя Кюньо. Эта «тележка Кюньо», как ее тогда называли, имела грузоподъемность целых 5 т, правда, скорость составляла всего 3–4 км/ч.

Трубка подачи пара в цилиндры двигателя.

«Тележка Кюньо» оснащалась двумя цилиндрами. Поршни в них работали попеременно: пока один из них поднимался, другой опускался.

Перед передним колесом был закреплен паровой котел.

Руль с приводом на переднее колесо.

«Тележка
Кюньо»:
принцип
работы.

Поступательное движение поршней в цилиндрах превращалось с помощью механизма во вращательное движение переднего ведущего колеса.

Цилиндр котла с поршнем внутри. В цилиндр впускались водяные пары из котла, двигая поршень вверх. Потом водяные пары выпускались в воздух особым клапаном — и поршень опускался. Таким образом поршень двигался вверх и вниз.

Маховое колесо двигателя вращалось все время, пока работал поршень в цилиндре. К этому маховому колесу можно было подсоединять колеса автомобиля или паровоза.

Важная часть парового котла — датчик давления, ведь было важно поддерживать давление в котле на установленном уровне, время от времени подбрасывая в топку уголь. При повышенном же давлении котел мог взорваться, а при пониженном — мог остановиться двигатель.

К топке могли присоединяться меха. С их помощью можно было нагнетать в топку воздух для резкого повышения температуры.

Сиденье для пассажира и водителя.

«Тележка Кюньо» была сконструирована по трехколесной схеме.

Уголь — основное топливо парового двигателя.

Для работы двигателя уголь забрасывался в топку. Этой работой занимался кочегар.

Основная часть парового двигателя — паровой котел с кипящей водой, которая образовывала пары.

Под дном автомобиля Кюньо закреплялся противовес, уравновешивавший тяжелую носовую часть и паровой котел. Чаще всего использовался ствол пушки, так как «тележка Кюньо» создавалась как артиллерийский тягач.

Коромысло поршня располагалось снаружи. По тому, совершает ли оно качающие движения, было понятно, работает ли поршень.

Устройство парового двигателя.

Труба для вывода дыма из топки.

ВАЖНО!

Паровые машины надолго стали двигателем прогресса и дали первый толчок индустриальной революции.

Первые авто

Познакомимся с пионерами, то есть первопроходцами, автомобилестроения. Первые «авто» представляли собой повозки конных экипажей, от которых отстегнули лошадей и приладили двигатели. Публика, впервые видевшая такие «чудеса», буквально столбенела от удивления: карета ехала без лошадей.

САМЫЙ ПЕРВЫЙ!

Сложно признать в этой трехколесной повозке одну из вех в развитии человечества. Это первый в истории автомобиль с двигателем внутреннего сгорания. Он был сконструирован германскими инженерами Готтлибом Даймлером и Вильгельмом Майбахом в 1889 г. Мощность его двигателя составляла 1,5 л. с., а скорость достигала 16 км/ч.

Двигатель внутреннего сгорания.

Рулевая колонка.

Сиденье для водителя.

Первый автомобиль имел три колеса.

ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ XIX В.

Автомобиль «Флокен электроваген» был разработан в 1888 г. германским инженером Андреасом Флокеном. Он работал на электричестве — оснащался электромотором мощностью чуть меньше 1 л. с. и батареей аккумуляторов. Скорость передвижения этого авто была просто черепашьей, а аккумуляторы постоянно нуждались в подзарядке. Однако автомобиль был почти бесшумным, не загрязнял окружающую среду и, вообще, представлял собой один из первых действующих электромобилей в истории!

ВАЖНО!

БЕЗЛОШАДНЫЕ КАРЕТЫ

Первые автомобили называли «безлошадными каретами». Но уже через пару-тройку десятилетий авто приобрело вполне современный вид. К примеру, «Олдсмобиль» 1912 г. по конструкции почти не отличается от современных машин, выпущенных столетие спустя.



АВТОМОБИЛЬ, СДЕЛАННЫЙ В АМЕРИКЕ

Американский «Олдсмобиль» 1912 г., оснащенный двигателем мощностью 60 л. с., был рассчитан на перевозку пяти человек. Этих машин вышла лишь небольшая партия — всего 140 единиц. И неудивительно, ведь в свое время авто продавалось за 6500 долларов — столько в то время стоил двухэтажный дом с тремя спальнями.



Двигатель внутреннего сгорания: принцип работы

Считается, что современный автомобиль появился тогда, когда на него начали устанавливать двигатель внутреннего сгорания. Первый такой двигатель специально для автомобиля был сконструирован германскими инженерами Готтлибом Даймлером и Вильгельмом Майбахом в 1885 г. Свое название это устройство получило благодаря тому, что сгорание топлива происходило внутри корпуса.

Впускные клапаны впускают в камеру цилиндра очередную порцию топлива.

Свечи зажигания поджигают топливо.

Выпускные клапаны выпускают отработанные газы.

Цилиндры, в которых двигаются поршни и происходит сгорание топлива.

Поршни.

Эта деталь несимметричной формы называется «коленчатый вал» (сокращенно — коленвал). Поршни на нем установлены таким образом, что двигаются не одновременно, а в особом порядке, обеспечивающем плавное вращение вала.

Основные элементы внутренней конструкции двигателя внутреннего сгорания.

Шестерня коленвала. Все элементы двигателя работают именно для того, чтобы она вращалась. Если подсоединить к этой шестерне колеса через особый передаточный механизм, машина поедет.



ПОРШЕНЬ

Это главный рабочий элемент двигателя, своего рода «рука», которая вращает колесо. Разработчики моторов стараются оснастить их не одним, а сразу несколькими цилиндрами: ведь чем больше «рук» вращают колесо, тем быстрее оно едет.

ВАЖНО!

БОЛЬШЕ ЦИЛИНДРОВ!

Моторы с четырьмя цилиндрами в современных автомобилях самые маломощные. Бывают еще 2-цилиндровые двигатели, но они вообще редко ставятся на машины. Более мощные моторы имеют 6 или 8, а самые могучие — до 12 цилиндров.



КАК ЭТО РАБОТАЕТ?

Схема работы каждого из цилиндров была изобретена более столетия назад и с тех пор почти не менялась — это работа в четыре такта. На первом такте (на рисунке отмечен цифрой 1) поршень движется вниз, впускной клапан открывается и впускает в камеру порцию топлива. На втором такте (2) оба клапана закрыты, поршень поднимается вверх. Происходит сжатие горючей смеси (сильно сжатая смесь вспыхнет с большей силой). На третьем такте (3) сжатая смесь поджигается искрой свечи зажигания, этот мини-взрыв резко отбрасывает поршень вниз. На четвертом такте (4) выпускной клапан выбрасывает использованные газы — система готова к новому циклу работы.

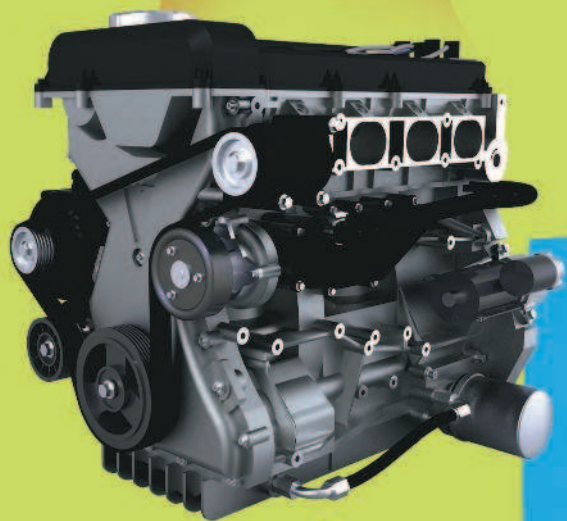
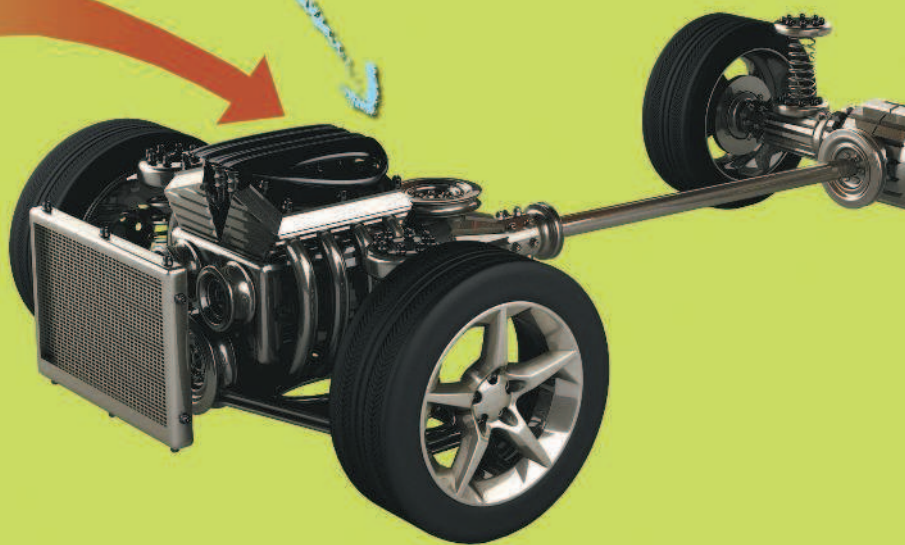


Мотор и Кузов

Известная фраза «мотор — сердце машины» наилучшим образом описывает ту роль, которую в автомобиле играет двигатель. Мотор и кузов устанавливаются на авто на завершающем этапе сборки.

ОСНОВА АВТОМОБИЛЯ

Рама с двигателем и колесная система — это главный узел авто, его основа, которая после сборки машины будет закрыта кузовом.



«СЕРДЦЕ» АВТОМОБИЛЯ

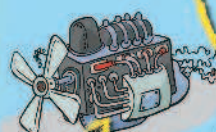
В большинстве современных машин двигатель устанавливается в их передней части. Предназначение мотора — превращение тепловой энергии, полученной при сгорании топлива, в механическую энергию для вращения колес. Топливом для современных автомобильных двигателей служат легковоспламеняющиеся вещества: бензин, дизель, специальный газ.

АВТОМОБИЛЬНЫЙ КУЗОВ

Кузов современного автомобиля изготовлен из металлов, легких сплавов или сверхпрочного пластика. Над металлическими кузовами современные автопроизводители буквально колдуют: покрывают их слоями различных веществ и красок, чтобы защитить от ржавчины, вредного воздействия влаги, морозов, перепадов температур и т. д.



Двигательный отсек автомобиля с открытым капотом.



Двигатель автомобиля.



Жидкостный радиатор охлаждения двигателя.



ВАЖНО!

РАДИАТОР — ХОЛОДИЛЬНИК МАШИНЫ

Согласно законам физики, если мотор использует для работы тепловую энергию горения топлива — значит, он сам нагревается. И если его вовремя не охладить — он перегреется и заглохнет. Потока встречного воздуха для охлаждения мотора недостаточно, особенно летом. Деталью современного автомобиля, предназначенной для охлаждения двигателя, является жидкостный радиатор. Он представляет собой батарею трубок и сосудов, через которые прогоняется охлаждающая жидкость — подобная жидкость используется в наших домашних холодильниках. Эта батарея охлаждает отведенный от двигателя горячий воздух и передает двигателю охлажденный поток.

Шасси — важнейший механизм

Автомобильное шасси — это набор сложнейших деталей, которые отвечают за прочность авто и его подвижность. Эти детали скрыты под корпусом машины, поэтому мы их не видим.



АВТОМОБИЛЬНОЕ КОЛЕСО

Автомобильное колесо представляет собой несколько дисков разных размеров, выполненных из самых прочных и легких сплавов. Они скреплены при помощи гаек и винтов, втулок и шайб. В результате получается прочное и надежное основание колеса.

ТОРМОЗА И АМОРТИЗАТОРЫ

Тормозная колодка (на рисунке — красного цвета) — это один из самых важных узлов автомобиля, ведь машина без тормозов проедет не дальше ближайшего столба. К основе колеса прикреплены амортизаторы (желтого цвета) — пружины, смягчающие тряску во время движения.