

*Мир  
увлечений*

.....

**СПРАВОЧНИК**

*авто-  
любителя*

◆  
Устройство автомобиля

◆  
Топливо и масла для автомобилей

◆  
Неисправности и техническое обслуживание автомобилей

◆  
Правила дорожного движения и комментарии к ним

◆

Харьков  
ФОЛИО  
2013

---

# 1. ВВЕДЕНИЕ

Кажется, нет в нашем современном лексиконе слов, которые не уходили бы корнями в языки Древней Греции, Римской империи и прочих стародавних государств и народов. Вот и автомобиль, которому не так давно исполнилось всего-то 120 лет, обязан своим названием слову «самодвижущийся», которое появилось в европейских языках от греческого «аутос» — «сам», и латинского «мобилис» — «подвижный», т. е. буквально «автомобильный». Этот термин относился ко всем предметам и механизмам, служащим человеку помощниками в его труде и развлечениях: часам, куклам-автоматам, фонтанам, качелям и т. п.

Вспомните сказки о коврах-самолетах, сапогах-скороходах и печи, на которой ездил Емеля. В них воплотились многовековые мечты человека о средствах передвижения, который не только во вселенском, но даже в планетарном масштабе «слаб, сир и убог».

Однако известно, что «сказка ложь, да в ней — намек». Следует отдать должное нашим предкам: намеки матушки-природы они понимали, учились старательно и всячески пытались придумать что-нибудь такое, что могло бы если и не полностью выполнять работу вместо них, то хотя бы облегчить ее. Научившись толкать впереди себя (а не волочить или тащить на плечах) валуны и бревна для постройки жилища, первобытные люди сделали открытие, создавшее необходимые предпосылки для изобретения колеса. Без сомнения, оно было бы изобретено раньше, если бы не наши четвероногие братья — домашние животные. Эти молчаливые помощники на протяжении многих веков безропотно тащили грузы волоком, а идея колеса ждала своего воплощения. И это вполне справедливо — ведь для колес нужны дороги, и вытоптать их должны были многие поколения людей...

Зато когда колесо наконец появилось (археологи утверждают, что в Месопотамии), по всему миру покатались разно-

образные повозки, телеги, арбы и колесницы. Как правило, они приводились в движение животными, однако в эпоху Возрождения были созданы и такие повозки, в которых использовалась мускульная сила человека, умножаемая хитроумными механизмами и передаваемая на колеса с помощью рычагов и шестерен. Нам более других импонирует версия, согласно которой именно эти творения великого Леонардо да Винчи и его современников в наибольшей степени соответствуют понятию «автомобиль»: они не столько средство передвижения вообще, сколько передвижения автономного, когда путешественник сам выбирает маршрут, скорость и места остановок, ни на кого при этом не оглядываясь. Таким образом, понятия «свобода» и «автомобиль» оказались удивительно созвучными.

Именно эта независимость и отличает автомобиль, особенно личного пользования, от других видов транспорта. Железнодорожный локомотив — тоже самодвижущийся, однако его автомобилем не называют. Всю жизнь по рельсам — ни влево, ни вправо — какая там свобода! Мы не имеем возможности дословно цитировать формулу изобретения, патент на которое в 1886 году получил Карл Бенц, но энциклопедические определения автомобиля тех лет звучали так: «Экипаж для передвижения по обычным дорогам, приводимый в действие находящимся на нем двигателем» или «Машина для перевозки пассажиров и грузов по безрельсовым дорогам, приводится в движение установленным на ее раме двигателем внутреннего сгорания (обычно бензиновым, нефтяным или газовым), реже паровым или электрическим двигателем...»

В последнем определении не все точно, многое уже устарело (скажем, «установленный на раме двигатель»; на электромобиле он может находиться и в колесе, да и рама не обязательна, на многих автомобилях ее давно заменил несущий кузов), но ни одно из определений не распространялось на тип и конструкцию двигателя. Не все ли равно, какой двигатель? Лишь бы самодвижущийся экипаж соответствовал своему назначению.

Почему же «родословную» автомобиля исчисляют от первых «бензиномобилей» с двигателем внутреннего сгорания, изобретенных и построенных в 1885—1886 годах, забывая о паровых и аккумуляторных (электрических) экипажах (были и такие)? Дело в том, что двигатель внутреннего сгорания про-

извел подлинный переворот в транспортной технике. Именно он оказался наиболее отвечающим идее автомобиля и потому надолго сохранил свое главенствующее положение.

В XX веке автомобильное «население» Земли увеличилось в 10 тысяч раз, а людское — лишь втрое, за последнюю треть века (когда в ряде стран один автомобиль приходится уже на 2—5 жителей), соответственно, в 6 раз и вдвое. Трудно представить себе отрасль народного хозяйства или вид деятельности человека, в которых не использовался бы автомобиль. Автомобили — самая мощная энергетическая база человечества: суммарная мощность их двигателей достигает 20—25 млрд кВт, а вырабатываемая ими ежегодно энергия — примерно 30 млрд кВт · ч. Мировая автомобильная промышленность выпускает ежегодно до 40 млн машин.

Однако распространение автомобилей несет людям не только пользу. Массовость их применения вызвала угрозу истощения энергетических ресурсов, загрязнение атмосферы городов, многочисленные случаи дорожно-транспортных происшествий. Не слишком ли дорого обходятся человечеству автомобили? Не изжили ли они сами себя, не пора ли им уступить место более безопасным средствам транспорта? Для ответа на эти и другие подобные вопросы требуется обстоятельный анализ.

Важнейшее условие дальнейшего существования и развития автомобиля — это верность всех участников его создания и использования — конструкторов, эксплуатационников, бизнесменов — автомобильной идее, безошибочное прогнозирование и верное определение направлений ее развития в меняющихся условиях. Для этого придется еще не один раз обратиться к прошлому, чтобы в нем найти ключ к пониманию и решению старых и новых проблем и задач...

Этот, и без того трудный, поиск осложняется еще и тем, что каждый человек — это личность, которой присущи собственные амбиции и даже капризы. Автомобиль — личный экипаж, и стандартизация (читай — обезличивание) этого экипажа вызывает у владельца внутренний протест. Не случайно сегодня столь успешно и, главное, прибыльно работают тюнинговые ателье, а самые дорогие автомобили, стоящие бешеных денег, изготавливаются под заказ, и ждать исполнения этого заказа приходится едва ли не годами. К слову сказать,

личных автомобилей во всех странах втрое—впятеро больше, чем всех прочих, и примерно втрое больше, чем это необходимо для обеспечения реальной потребности в транспорте. Поэтому дальнейшее развитие автомобиля будет происходить в борьбе между фантазией носителей новых идей и консерватизмом основной массы потребителей. Впрочем, такая борьба — неотъемлемая часть любой революции: социальной или технической.

---

## 2. НЕМНОГО ИСТОРИИ...

Говорят, все началось с колеса. Оно известно примерно с середины IV тысячелетия до н. э. До этого человек знал, кроме пешего хождения и плавания по воде, еще два вида передвижения — верховую езду и перемещение тяжестей на волокушах из шестов, веток или шкур. Возможно, что конструкцию колеса подсказали людям покотившийся моток шерсти или веретено, но вернее всего — бревна-катки, с помощью которых перемещали каменные блоки пирамид и прочие тяжелые грузы. Но колесо, каким его иногда изображают, вряд ли отпиливали от бревна. Для этого потребовались бы инструменты, которых еще не существовало. Кроме того, даже отпилив диск, убедились бы в его непрочности, поскольку распил шел поперек волокон древесины. Все древнейшие колеса — составные, из двух-трех сегментов, соединенных планками. Позднее для облегчения колеса в сегментах стали делать вырезы или составляли диск в виде решетки из брусьев, располагая их лучеобразно или крест-накрест. Так пришли к спицам, ступице (центральной части колеса) и ободу, либо также составному из брусьев, либо гнутому из дерева в распаренном состоянии.

Что общего между автомобильными колесами и находками археологов? Оказывается, общего много. Достаточно сказать, что на автомобиле дисковые колеса (конечно, не бревенчатые, а стальные) появились гораздо позже спицованных (экипажных). Колеса же со спицами крест-накрест — это прямо-таки самое архисовременное колесо, «находка» дизайнеров 80-х годов XX века! Не подскажет ли нам еще что-нибудь древний транспорт?

Есть такие подсказки! Во многих городах мира автобусам и такси теперь выделена особая полоса движения, и они беспрепятственно катят мимо томящихся в уличных пробках автомобилистов. Готовится еще один логичный шаг: оградить

автобусную полосу бордюром, превратить ее в некий желоб, который давал бы направление движению даже без участия водителя. Потребовались годы дискуссий о достоинствах и недостатках «независимости» автомобиля, пока не стало ясно, что общественному транспорту в городах должны быть предоставлены привилегии. И вот теперь, вкусив от этой победы разума, пассажиры туристского автобуса быстро выбирают, например, к окраине Неаполя и прибывают в Помпеи. Первое, что попадает в поле их зрения, — это улицы мертвого города. Довольно высокие тротуары образуют направляющие, предвосхитившие на два тысячелетия автоматизированную трассу автобусов! Движение уже тогда было односторонним, иначе две повозки, встретившись, попросту не разъехались бы. Но самое примечательное — это перекрестки. Там, где мы привыкли видеть переходы типа «зебра», из плит мостовой выступают камни-островки, образующие три-четыре промежутка: крайние — для колес, средние — для коней. В размерах островков и промежутков между ними соблюден определенный стандарт, из чего можно заключить, что и колея, и дорожный просвет колесниц были унифицированы и что многоконные коляски на улицы города не допускались. Помпейским возницам волей-неволей приходилось замедлять ход перед перекрестками, а пешеходы ступали по островкам, не сходя на мостовую и сохраняя чистыми сандалии. Такой переход, пожалуй, безопаснее нынешней «зебры» и как две капли воды схож с новейшим экспериментальным, опробованным в Голландии, где тоже применены «островки», но теперь уже резиновые. И впрямь, все уже было!

Каковы были колесницы? Напомним, что им предшествовали запряженные быками одноосные арбы. Иногда их сцепляли по две, в результате получалась двухосная повозка, обладавшая, однако, худшей проходимостью, чем одноосная. Когда быков заменили конями, родились колесницы. Сначала они предназначались для торжественных выездов, прогулок и соревнований, затем их приспособили и для других целей: земледельцы — для вывоза урожая, кочевники — в качестве походных жилищ. Армии захватчиков не могли обойтись без обозов. А обозы — без дорог. Расширявшуюся территорию Римской империи покрывала сеть из 372 каменных магистральных дорог общей протяженностью 60 тыс. км. Магистрالی соединяли Рим с его провинциями.

Колесницы были весьма разнообразными: двух- и многоместными, двух- и четырехколесными, открытыми и с балдахином, простыми и роскошно отделанными... Последние подобны еще более древним колесницам времен Троянской войны, у которых, если верить Гомеру, были восьмиспицевые колеса, окованные медью, которые свободно вращались на железных осях. Ободья колес были золочеными, а ступицы покрывались серебром. Кузов подвешивался на крепких ремнях, тоже отделанных драгоценными металлами. Дальше — «силовой» агрегат, то есть быстрые кони, а «трансмиссией» служило опять-таки посеребренное дышло...

Обратите внимание, уважаемый читатель: колеса независимо вращались на неподвижной оси. Это очень важный момент. На более древних повозках, да и на более поздних, вплоть до железнодорожных локомотивов и вагонов, применялись так называемые колесные пары — оба колеса жестко крепились на общей оси. При такой компоновке на крутых поворотах ближнее к центру поворота колесо совершает меньший путь, чем внешнее. Одно колесо просто проскальзывает, и в результате — раздается скрежет от трения обода о дорожное покрытие и происходит неравномерный износ ободьев. В конечном итоге принцип независимого вращения колес на одной оси стал обязательным и для конных повозок, и для автомобилей, то есть там, где колея достаточно широка, а разница в скорости колес может быть значительной.

Еще одна идея, которой нынешние конструкторы автомобилей обязаны древним колесницам, — несущий кузов. Сегодня он прочно обосновался в автомобильной технике: уже не только легковые автомобили, но и солидные автобусы имеют такие кузова.

Надо сказать, что древние римляне умели и любили строить дороги, но вот об удобстве путешественников пеклись гораздо меньше. Однако с транспортной тряской боролись, хотя бы в целях продления жизни экипажам: кузова колесниц были массивными и очень крепкими. Ведь рессор не было, эластичных шин — тем более. Огромный по нашим меркам диаметр колес (1,5—2 м) тоже имел целью смягчать толчки при переездах через неровности дороги.

Упадок Римской империи и деление Европы на мелкие феодальные княжества затормозили развитие безрельсового колесного транспорта на целое тысячелетие. В этот период



знатные люди путешествовали большей частью верхом или на носилках (ручных либо конных), а крестьяне использовали повозки, запрягая в них кто лошадей, кто быков, а кто — себя. Некий безвестный умелец тех времен изобрел поворотный шкворень, через который передняя ось крепилась к кузову. Это был прорыв, значение которого оценили не сразу...

Наконец, в XV веке повозку превратили в экипаж: кузов подвесили на ремнях, как люльку, к загнутым концам рамы. В таком «салоне» уже не трясло так сильно, но зато укачивало. Тем не менее, титулованные и коронованные особы избрали карету своим основным средством передвижения.

Два последующих столетия были посвящены преимущественно усовершенствованиям пассажирских салонов. Со временем в них стало возможным не только преодолевать значительные расстояния, но даже спать. Это было важно, так как проехать без сна до постоянного двора мог не каждый путник.

К концу XVII столетия стальные рессоры сменили ремни, в это же время лошадь получила хомут, чуть ли не вдвое увеличивший ее тягловую силу. Однако кареты на высоких колесах и с тяжелыми кузовами, которые к тому же раскачивались на рессорах, были опасными: на поворотах кренились, иногда опрокидывались. На крутых спусках лошади не могли их удержать. Так пришло понимание необходимости тормозов. Поначалу это были просто деревянные клинья, подкладываемые под колеса перед спуском, впоследствии на карете появился рычаг с закрепленной на его конце кожаной подушкой. Нажимая на рычаг, кучер с силой прижимал подушку к ободу колеса и замедлял его вращение.

Не описывая в подробностях сложный путь развития экипажного (прежде всего — каретного) ремесла, напомним, что именно каретным мастерам прошлых веков мы обязаны изящными формами современных автомобилей. Ведь трудолюбивые предшественники современных дизайнеров отделяли каждый кузов, как драгоценную шкатулку: выпиливали или гнули из дерева сложные детали, соединяли их в прочный каркас, обшивали планками и кожей. Краска и лак служили не только для красоты, они оберегали деревянные и металлические части экипажа от дождя, снега и солнца. Малейшие впадины и выпуклости заравнивали несколькими слоями шпатлевки и грунтовки, затем наносили

12—15 слоев краски и лака. Каждый слой сушили несколько дней, шлифовали (пемзой), а последний слой полировали до зеркального блеска. Кстати, автомобильная терминология во многом обязана каретному делу. Так, рессоры, амортизаторы и пружины автомобиля мы называем подвеской, обтекаемые панели над колесами — крыльями, много сходных терминов и в деталях кузовов. А названия кузовов — купе, фэтон, кабриолет, ландо — заимствованы из каретного прошлого. Термин «седан» — еще более древний. И вообще, у автомобиля с экипажем есть то главное, что их роднит. Это отношение человека к этим средствам передвижения. Когда читаешь великих писателей прошлого, еще не знавших автомобиля, начинает казаться, что они предвидели и предсказали нынешнюю систему «человек — дорога — автомобиль». В качестве примера можно привести гениальные строки Н. В. Гоголя из «Мертвых душ»:

«...В дорогу, в дорогу... Какое странное, и манящее, и несущее, и чудесное в слове: дорога! ...Боже! как ты хороша подчас, далекая, далекая дорога!.. Сколько родилось в тебе чудных замыслов, поэтических грез, сколько переживалось дивных впечатлений!.. И какой же русский не любит быстрой езды?.. Ее ли не любить, когда в ней слышится что-то восторженно-чуждое? Кажись, неведомая сила подхватила тебя на крыло к себе, и сам летишь, и все летит...»

Одно лишь коренным образом отличает потомков от предков — механический двигатель. Прошли столетия, пока он стал пригодным для транспортной машины. Но сама эта машина могла появиться значительно позже, если бы в процессе развития конных экипажей не были подготовлены кузов и многие ее механизмы.

Как было бы замечательно, если бы экипаж стал самодвижущимся, безлошадным! Над этой проблемой люди ломали голову с давних пор. Какую силу, какой механизм применить к повозке?

Начиная с XV века появились десятки самодвижущихся (развлекательных или военных) экипажей и их проектов. Тут и конструкции великого итальянца Леонардо да Винчи, которые приводились в действие слугами, шагающими рядом с повозкой или находящимися на ней самой; и повозка немецкого художника Альбрехта Дюрера со всеми приводными колесами — если одно попадает в грязь и скользит, то другие

---

# СОДЕРЖАНИЕ

1. ВВЕДЕНИЕ .....	3
2. НЕМНОГО ИСТОРИИ... ..	7
3. УСТРОЙСТВО АВТОМОБИЛЯ .....	21
3.1. Общие понятия и классификации .....	21
3.2. Двигатель: устройство, узлы и системы .....	26
3.2.1. Блок и головка цилиндров .....	33
3.2.2. Поршневая группа .....	35
3.2.3. Шатун и коленчатый вал .....	38
3.2.4. Маховик и картер .....	40
3.2.5. Распределительный вал и его привод .....	41
3.2.6. Толкатель, штанга, коромысло и клапан .....	45
3.2.7. Фазы газораспределения .....	46
3.2.8. Система охлаждения .....	47
3.2.9. Система пуска .....	55
3.2.10 Система смазки .....	67
3.3. Трансмиссия .....	71
3.3.1. Сцепление .....	72
3.3.2. Коробка передач .....	77
3.3.3. Главная передача .....	79
3.3.4. Дифференциал .....	82
3.4. Подвеска .....	86
3.4.1. Углы установки передних колес .....	86
3.4.2. Устройство передней подвески .....	87
3.4.3. Устройство задней подвески .....	98
3.5. Тормозная система .....	100
3.6. Рулевое управление .....	105
3.6.1. Принцип действия рулевого управления .....	105
3.6.2. Рулевые механизмы .....	107
3.6.3. Рулевой привод .....	109
3.7. Колеса .....	110

4. ТОПЛИВО ДЛЯ ДВИГАТЕЛЕЙ ВНУТРЕННЕГО СГОРАНИЯ .....	116
4.1. Химмотология топлива .....	116
4.2. Качество автомобильного топлива .....	122
4.3. Традиционные и альтернативные виды топлива .....	125
4.4. Эксплуатационные свойства топлива .....	128
5. СМАЗЫВАЮЩИЕ ВЕЩЕСТВА ДЛЯ АВТОМОБИЛЕЙ .....	135
5.1. Трение и износ .....	135
5.2. Общие сведения о машинных маслах .....	137
5.3. Функции масел .....	138
5.4. Эксплуатационные свойства масел .....	140
5.5. Базовые масла .....	148
5.6. Моторные масла .....	149
5.7. Трансмиссионные масла и жидкости .....	154
5.8. Что выбрать? .....	157
6. НЕИСПРАВНОСТИ И ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ .....	161
7. СОВЕТЫ НАЧИНАЮЩИМ АВТОМОБИЛИСТАМ .....	181
7.1. Выбирая автомобиль, будьте внимательны .....	181
7.2. Лишним не будет .....	185
7.3. Все мы были «чайниками» .....	189
7.4. Пуск двигателя .....	194
7.5. Начало движения .....	196
7.6. Переключение передач .....	197
7.7. Торможение .....	199
7.8. Остановка автомобиля .....	200
7.9. Видеть и быть видимым... ..	201
7.10. Не думай о секундах свысока... ..	204
7.11. Как вести себя на месте ДТП? .....	209
7.12. Оказание доврачебной помощи пострадавшим при ДТП ...	213
8. С АВТОМОБИЛЕМ НА ТЫ... ..	237
8.1. Чтобы двигатель не перегревался .....	237
8.2. Если двигатель переедает масло .....	241
8.3. Если гудят колеса .....	245
8.4. Экономия — богатство бедняков и мудрость богатых .....	249
8.5. Этот ненавязчивый сервис... ..	256
8.6. Колодки меняем сами .....	260

8.7. Чтобы красота не блекла .....	264
8.8. Вперед и с музыкой! .....	268
8.9. Чтобы ваш автомобиль оставался вашим .....	272
8.10. У меня есть автомат .....	275
8.11. Осенний марафон .....	280
8.12. Зима тревоги нашей... ..	282
9. ЧИТАЕМ ПРАВИЛА ВМЕСТЕ .....	287
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....	347