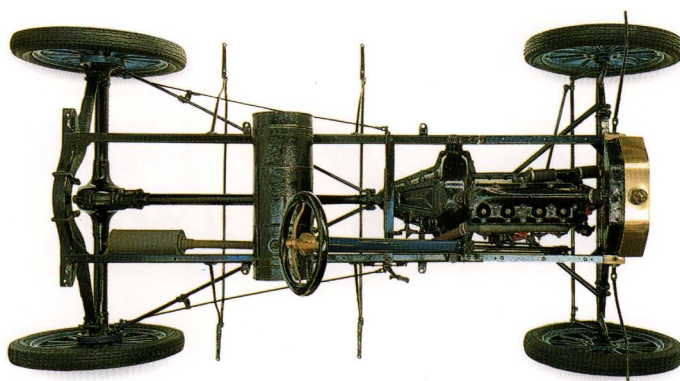


ОЧЕВИДЕЦ  ОБО ВСЕМ НА СВЕТЕ

# МАШИНА





Эмблема  
«Остина»



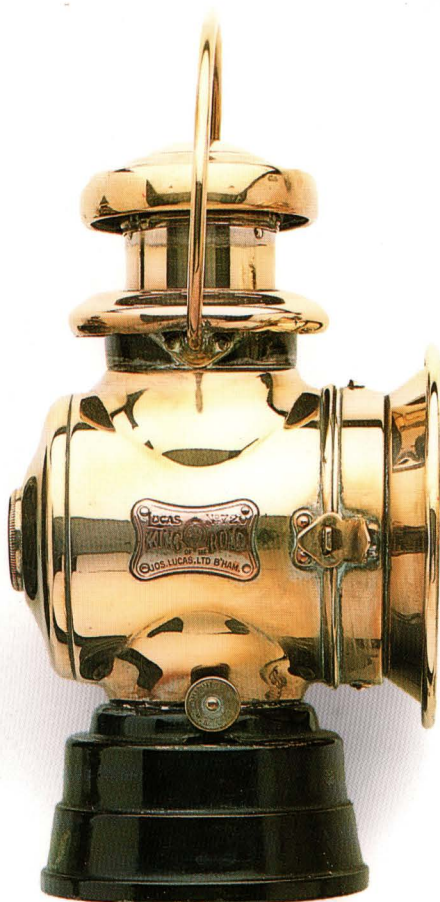
Боковой  
электри-  
ческий  
фонарь  
ок. 1930 г.



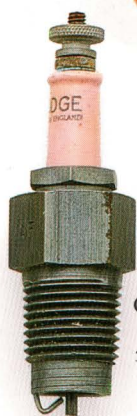
«Моррис-Минор-Мини»  
1959 г.



Эмблема «Бьюика»



Масляная лампа  
ок. 1900 г.



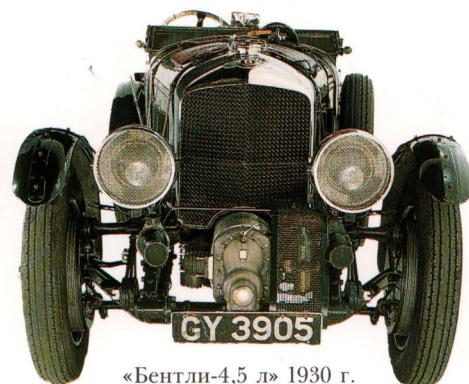
Старинная  
свеча  
зажигания



Автомобильное  
колесо ок. 1900 г.

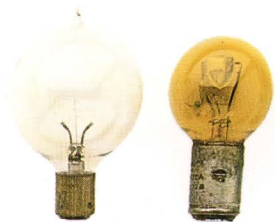


Рожок  
с грушей,  
«Мерседес»  
1903 г.



«Бентли-4,5 л» 1930 г.





Лампы фар ок. 1900 г.

ОЧЕВИДЕЦ  ОБО ВСЕМ НА СВЕТЕ



Эмблема «Феррари»

# МАШИНА

Автор текста

РИЧАРД САТТОН



«Бентли-4,5л»  
1930 г.



Старинная свеча  
зажигания



«Оберн-851-Спидстер» 1935 г.



СЕМЕЙНАЯ  
БИБЛИОТЕКА





Топливный инжектор



# A DORLING KINDERSLEY BOOK

Перевод с английского Арнольда Кириллова  
 Консультант Сергей Цветков  
 Главный редактор Елена Мирская  
 Редакторы Мария Привалова, Ирина Рагозина,  
 Владимир Садаков, Александра Чиркова  
 Корректор Елена Рудницкая

Специальные съемки: Дейв Кинг и Майк Даннинг

Серия «Eyewitness® Guide» была разработана издательством «Дорлинг Киндерсли Лимитед» совместно с издательством «Галлимар»

Оригинальное название  
 «Eyewitness Guides - CAR»

Впервые опубликовано в Великобритании в 1990 г. издательством «Дорлинг Киндерсли Лимитед», WC2E 8PS Лондон, Генриетта-стрит, 9

На русском языке опубликовано в 1996 г.  
 Переиздания: 1997, 1998, 1999

© 1991 «Дорлинг Киндерсли Лимитед», Лондон

## СЛОВО/SLOVO

Издание подготовлено издательством «Дорлинг Киндерсли» для издательства СЛОВО/SLOVO. Исключительные права на распространение книг «Дорлинг Киндерсли» на русском языке принадлежат издательству СЛОВО/SLOVO. 109147, Москва, ул. Воронцовская, 41. Тел.: (095) 912-0113, 911-6133.

Все права на копирование зарегистрированы. Ни одна часть данной публикации не может быть воспроизведена или использована в какой-либо форме и каким-либо способом, электронным или механическим, включая фотокопирование, магнитную запись или какие-либо другие способы хранения и воспроизведения информации, без предварительного письменного разрешения обладателя права на копирование.

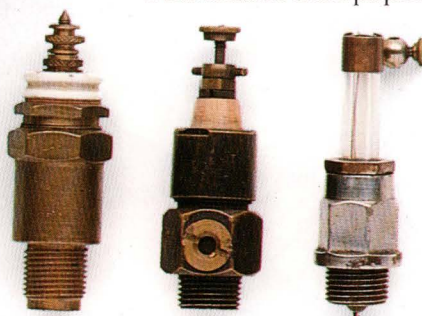
ISBN 0-7513-8630-8 (Великобритания)  
 ISBN 5-85050-538-5 (Россия)

Цветоделение — «Колорскан», Сингапур  
 Отпечатано в типографии «Неография», Словакия

УДК 629.113  
 ББК 39.33  
 С 21



Телескопический амортизатор и пружина



Старинные свечи зажигания

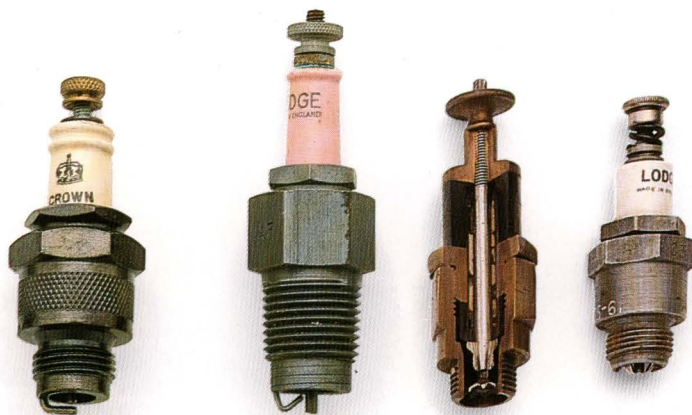


Рулевая колонка



# Содержание

Самоходная карета	6
Автомобили-пионеры	8
Звуковые сигналы	10
По особому заказу	12
С ветерком!	14
Массовое производство	16
Двигатели с наддувом	18
Освещение дороги	20
Фешенебельные авто	22
В путь всей семьей	24
Спортивные автомобили	26
Американская мечта	28
Автомобиль для города	30
Гоночные автомобили	32
Создание новой модели	34
Конструкция автомобиля	36



Старинные свечи зажигания

Движущая сила	42
Как работает двигатель	44
Устройство двигателя	46
Топливо и воздух	48
Нужна искра!	50
Силовая передача	52
Плавная езда	54
Торможение и поворот	56
История колеса	58
Шины	60
Эмблемы и марки	62
Указатель	64



# Самоходная карета

Однажды летним днем 1862 г. француз Этьен Лемуар осторожно запустил установленный между колесами старой кареты двигатель собственной конструкции. Чуть позже маленький экипаж, приводимый в движение пылящим двигателем, покатился по Венсенскому лесу вблизи Парижа. Это был исторический момент — экипаж Лемуара вторгся в мир карет и конных дилижансов — мир, уходящий в прошлое. Лемуар



## ЩИТОК

Передняя стенка первых автомобилей была похожа на щиток конных экипажей, который защищал кучера от летящих из-под копыт камней. Даже сегодня английское название приборной панели «дешборд» — «щиток» — напоминает об этом.

## НА ПРОДАЖУ

Трехколесный «Патент-Моторваген» (1888 г.) К. Бенца первым выставили на продажу.

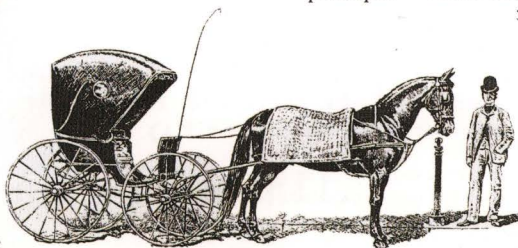
не первым создал самодвижущийся экипаж — уже почти век существовали тяжелые паровые двигатели. Но он первым изобрел компактный двигатель внутреннего сгорания (с. 42-45) на сжигаемом в цилиндре газовом топливе, которое уже через несколько лет было заменено жидким топливом. Вскоре появились и опытные образцы. В 1885 г. был продан первый автомобиль, выехавший из ворот мастерской Карла Бенца в Мангейме (Германия).

Началась эра автомобиля.



## КАК КАРЕТА...

Первые автомобили напоминали конные экипажи — большие колеса, высокое сиденье кучера, передний щиток. А многие из них были просто каретами с мотором, и делали их тоже каретные мастера, используя веками отработанную технику.



## ...НО БЕЗ ЛОШАДИ

За сходство с каретами первые автомобили получили название «безлошадные экипажи».

## ЭКИПАЖНЫЕ РЕССОРЫ

На первых автомобилях для обеспечения плавности хода ставили изогнутые стальные рессоры — такие же, как на конных экипажах XIX в.

Рессора

Двигатель

## ПОДЪЕМ В ГОРУ

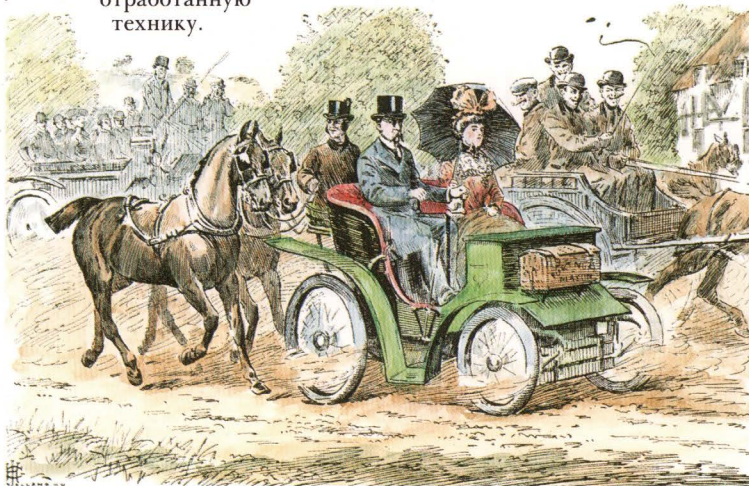
Многие первые автомобили, не имея силовых передач, не могли подняться в гору. На машине Бенца «Виктория» 1890 г. уже установлен рычаг, сдвигающий приводной ремень на шкив меньшего диаметра: колеса вращались медленнее, но выигрыш в силе позволял машине одолеть подъем. «Вело» с цепным приводом имел 3 зубчатые передачи для движения вперед и одну для движения задним ходом.

## НА ВСЯКИЙ СЛУЧАЙ

Первые автомобили были печально известны своей ненадежностью — на этот случай брали пару лошадей.

Массивный маховик, обеспечивающий плавность хода двигателя

Задние колеса с цепным приводом через шестерню на каждом колесе

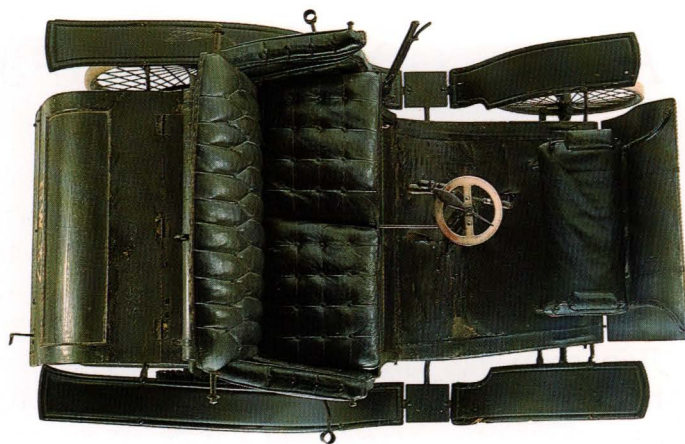






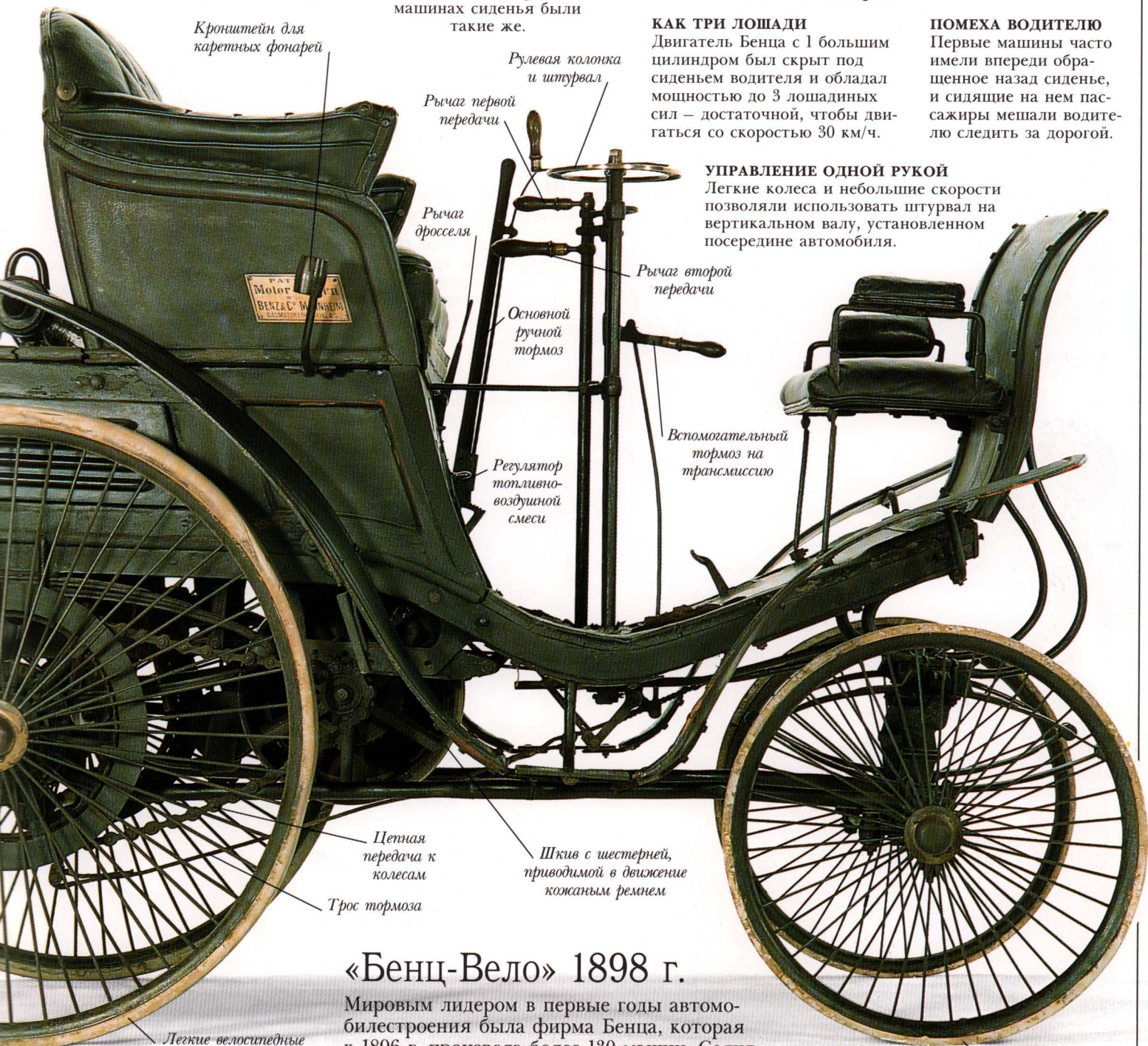
**ДВИГАТЕЛЬ СЗАДИ**  
Двигатель находился за сиденьем водителя или под ним, откуда было легче передать мощность на задние колеса.

**ВЫСОКОЕ СИДЕНЬЕ**  
Кучер сидел высоко, чтобы видеть поверх лошадей. В первых машинах сиденья были такие же.



**КАК ТРИ ЛОШАДИ**  
Двигатель Бенца с 1 большим цилиндром был скрыт под сиденьем водителя и обладал мощностью до 3 лошадиных сил – достаточной, чтобы двигаться со скоростью 30 км/ч.

**ПОМЕХА ВОДИТЕЛЮ**  
Первые машины часто имели впереди обращенное назад сиденье, и сидящие на нем пассажиры мешали водителю следить за дорогой.



Кронштейн для каретных фонарей

Рулевая колонка и штурвал

Рычаг первой передачи

Рычаг дросселя

Основной ручной тормоз

Рычаг второй передачи

Регулятор топливно-воздушной смеси

Вспомогательный тормоз на трансмиссию

Цепная передача к колесам

Шкив с шестерней, приводимой в движение кожаным ремнем

Трос тормоза

Легкие велосипедные колеса, пригодные для двигателей малой мощности

Шины из сплошной резины

## «Бенц-Вело» 1898 г.

Мировым лидером в первые годы автомобилестроения была фирма Бенца, которая к 1896 г. произвела более 130 машин. Сolidный «Бенц-Вело», выпускаемый с 1894 г., был первым «массовым» автомобилем.



# Автомобили-пионеры

К концу XIX в. автомобили уже не выглядели как самодвижущиеся экипажи, хотя и были технически несовершенны. С каждым годом новые идеи помогали сделать автомобиль практичнее и удобнее. Особенно изобретательны были французские инженеры Панар, Левассор, де Дион Бутон и Рено. Панар и Левассор переставили двигатель вперед и в 1895 г. построили автомобиль с закрытой кабиной, а Рено использовал в силовой трансмиссии вал вместо цепной передачи. В 1900-х гг. небольшие французские автомобили были самыми популярными, а в США, где в 1893 г. братья Дьюри создали свой первый автомобиль, небольшие машины, например «Олдсмобил», продавались уже тысячами. В 1900 г. в Великобритании 23 автомобиля совершили пробег протяженностью 1600 км от Лондона до Шотландии и обратно.



**НОМЕРНЫЕ ЗНАКИ**  
В 1901-1910 гг. автомобили стали регистрировать и крепить к ним номерные знаки (отчасти в помощь властям в розыске неосторожных водителей).



**«АДСКИЕ МАШИНЫ»**  
Появление в городах и деревнях первых автомобилей всегда вызывало удивление и переполох: они поднимали клубы пыли, пугали лошадей.

## «ВЫЛЕЗАЙТЕ — И ПОД МАШИНУ!»

Поломки портили настроение первым автомобилистам. На фотографии видно, как механик снял переднее сиденье, вероятно чтобы добраться до трансмиссии. Однако к 1903 г. такие неприятные происшествия стали случаться реже.



## ИЗГОТОВЛЕНО ИЗ ДЕРЕВА

Как правило, почти весь кузов автомобиля, изготовленный и раскрашенный каретными мастерами, был деревянным.

## МЕСТО ДЛЯ ИНСТРУМЕНТА

В первые непродолжительные поездки отправлялись налегке, а багажник заполняли инструментами и запчастями.

Багажник



Листовая рессора каретного типа

## КОМФОРТ

Установка крыльев на колеса для защиты пассажиров от грязи, летящей из-под колес, — первая попытка обеспечить комфорт.





#### ЛЕГКАЯ ПОЕЗДКА

Удобная конструкция задней оси в автомобиле де Дион Бутона облегчает управление. Задняя зубчатая передача крепится к раме (а не к задней оси) и не раскачивается вместе с колесами. Вращение на колеса передается двумя короткими полуосями.

#### РЫЧАГИ УПРАВЛЕНИЯ

Рычаги управления двигателем (дроссель, регулятор зажигания, рычаг управления клапанами) находились на рулевой колонке или около нее. Скорость при движении меняли регулятором зажигания.

#### ПЕРВЫЙ УРОК

Чтобы тронуться с места, надо было установить регулятор зажигания, открыть рычагами клапаны, отпустить ручной тормоз, включить передачу и, наблюдая за движением вокруг, осторожно отпустить педаль сцепления.



## Автомобиль де Дион Бутона 1903 г.

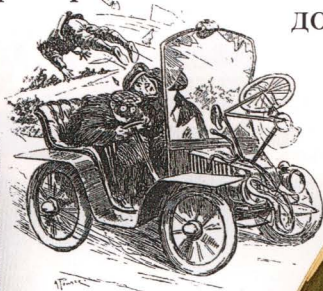
Модель «Q» — французский автомобиль, популярный в первые годы XX в. Причина успеха — мощный компактный двигатель объемом 846 см<sup>3</sup>, основанный на старой конструкции Даймлера, но с увеличенной вдвое частотой вращения.



# Звуковые сигналы



Первые автомобили было трудно водить, еще труднее — останавливать. Кроме того, водителей подстерегали опасности на дороге: рытвины, крутые подъемы и спуски, отбившиеся от стада животные. Небольшая поездка и та редко обходилась без происшествий. Чтобы избежать наезда, автомобили оборудовали звуковыми рожками и другими сигнальными устройствами. Машины издавали пронзительные гудки, ставшие скоро привычными на сельских дорогах.



**ВОДИТЕЛЬ: «ДА ОН МОГ УБИТЬ НАС!»**  
Из-за беспечности некоторых водителей дорожные происшествия были обычным явлением.

**ЗВОНОК (внизу)**  
Удачной заменой рожка был изображенный здесь американский звонок с педалью. Он издавал необычный звук, а главное — освободил руки водителя.

Педаль

Резонатор

**ПРЯМОЙ РОЖОК**  
Не все старинные рожки имели сложное устройство. Этот французский рожок с автомобиля де Лион Бутона (1903 г.) был прост, но эффективен.

Груша

Перфорированный защитный колпак

Монтажная опора

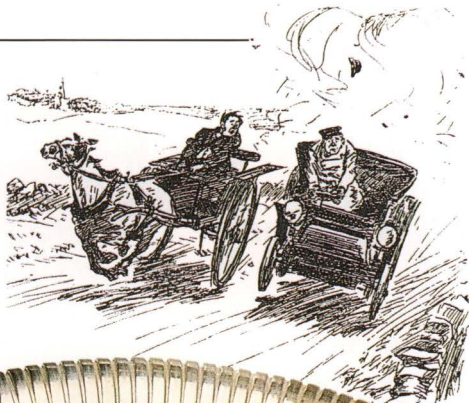
**РОЖОК (вверху)**  
Обычно на первые автомобили ставили рожок с грушей, напоминавший сигнальные устройства на старинных каретах, где в рожок дул кучер. Этот рожок «Мерседеса» 1903 г. с длинной трубой «высовывался» вперед с капота.



## НЕЖНЫЙ ЗВУК

(слева)

Этот редкий рожок прозвали «сахарницей», т. к. его перфорированный колпак имел форму традиционной английской сахарницы (1911 г.). Нежный звук рожка походил на голос флейты.



## НЕУПРАВЛЯЕМЫЙ (слева)

Возница: «Стой, дурак! Лошадь понесла!» Автомобилист: «Так это же машина!» Из рисунка понятно, как трудно было управлять первыми автомобилями и почему их не любили всадники и извозчики.

## ОГРАНИЧИТЬ СКОРОСТЬ (справа)

Скорость автомобиля всегда стремились ограничить законом. В Великобритании по закону о Красном флаге (1865 г.) во всех машинах было 2 водителя, 3-й должен был идти впереди, размахивая красным флагом. Закон отменили в 1896 г., но вскоре ввели новые ограничения.



## С ДОРОГИ! (вверху)

Иногда надменные водители пользовались сигнальным рожком, чтобы поугубить пешеходов. Этот латунный рожок сделан в виде страшного удава. Глаза из драгоценных камней, открытая пасть и торчащий язык довершали впечатление.

## СЛЕДИТЕ ЗА РУКАМИ! (справа)

Автомобилей на дорогах становилось все больше, и водители начали подавать друг другу сигналы рукой. Вот некоторые общие сигналы: «останавливаюсь», «замедляю ход», «обгоняйте», «поворачиваю налево», «поворачиваю направо».

Монтажная опора

Механическая рука с подсветкой

Металлический язык

Шарнир

## МЕХАНИЧЕСКАЯ РУКА (справа)

Для водителей-богачей продавались причудливые безделушки. «Механическая рука», выпущенная в 1910 г., появилась задолго до мигающих указателей. Она крепилась на дверце машины, и водитель, поворачивая ручку на приборной панели, подавал сигналы. В темноте «рука» светилась.

## СЖАТЫЙ ВОЗДУХ (внизу слева)

Сигналы современных автомобилей электрические. В этом звонком тройном горне мембрана колеблется под действием сжатого воздуха.

Гибкий латунный шланг с резиновой трубкой внутри

Мембрана

Электрический контакт

Компрессор

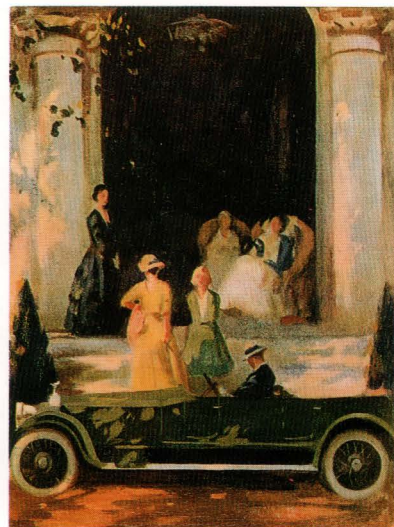


# По особому заказу



Элегантные дамы и их шоферы в форме стали героями многих романов

войной лучшие мастера конструировали дорогие «Испано-Сюизы», «Бенцы», «Делане-Бельвилли», «Роллс-Ройсы». Клиент тщательно выбирал форму кузова, интерьер. Салон отделывали бархатом и парчой, отличной кожей и пушистыми коврами. Плавно работал мощный двигатель. Но эти автомобили предназначались для того, чтобы их водили не сами владельцы, а шоферы-профессионалы.



## МОДНОЕ АВТО

Богатые дамы не собирались водить машину, они хотели с шиком кататься. Одна из них говорила: «Меня не интересует мотор — это дело шофера. Мне важен лишь интерьер салона».

## КОРОЛЕВСКИЙ ВЫБОР

Высоким закрытым лимузинам, опасно кренящимся на поворотах, зачастую предпочитали кабриолет. Вот кабриолет в стиле «Король Бельгии». Первую такую машину для монарха сделал Панар в 1901 г.

## В НЕПОГОДУ

Автомобилисты оценили кабриолеты с легким складным верхом, укрывающим от пыли, ветра и дождя.

Откидной верх

Откидное ветровое стекло для пассажиров на заднем сиденье

Пневматические шины

Тормозной барабан

## ДЕТАЛИ ИЗ ДОМА

Не все сделано на заказ даже в шикарных авто, хватало и готовых деталей. У этого амперметра электрические переключатели — те же, что использовались тогда в домах.



Ящик для инструмента

Храповик ручного тормоза





Откидное ветровое стекло

**КАПОТ И РАДИАТОР**  
К 1909 г. большинство автомобилей имели радиатор с фарами по бокам, за ним — длинный капот. На решетке радиатора «Роллс-Ройса» — фирменная эмблема.

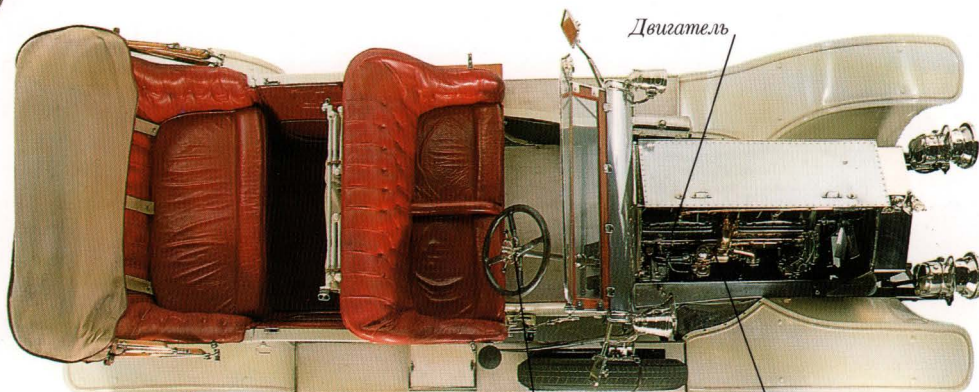
**ЗАЩИТА ОТ ВЕТРА**  
После 1909 г. машины обычно имели ветровые стекла. Но «дворников» еще не было, и водители натирали стекла сырым картофелем или яблоком, чтобы быстрее стекали капли дождя.



**ВОДИТЕЛЮ УДОБНО**  
Ручки дросселя и зажигания удобно установлены на руле.

**ВЕЧЕРНИЙ ВЫЕЗД**  
Богатым полагалось иметь несколько автомобилей, чтобы был подходящий на любой случай. Этот лимузин — для вечерних поездок, в нем можно не снимать высокий цилиндр.

**НЕ СЛЫШНО ШУМА**  
Под открытым капотом виден 6-цилиндровый мотор Роллса объемом 7 л, работающий «шепотом» на 80 км/ч.



Двигатель

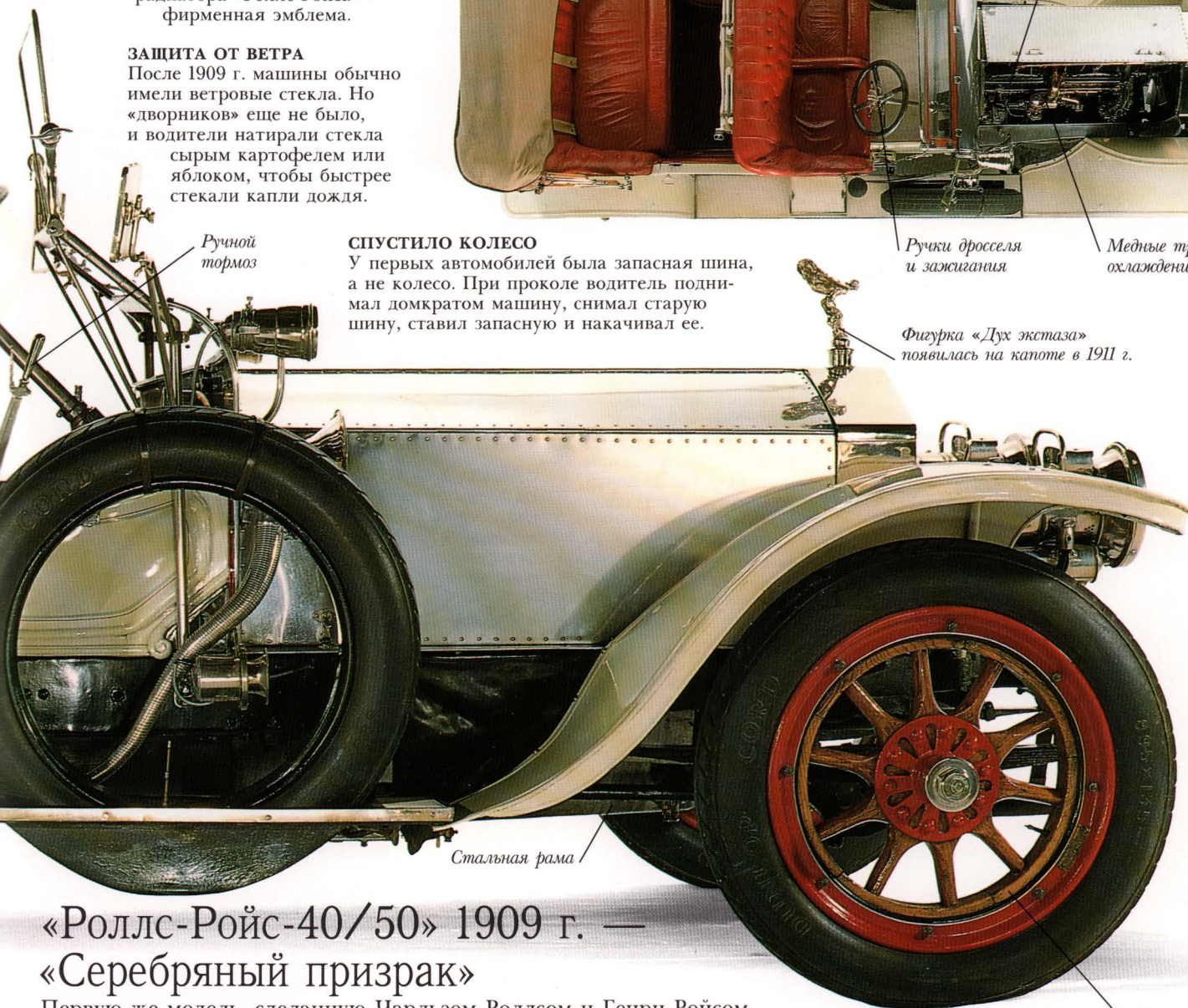
Ручки дросселя и зажигания

Медные трубки охлаждения

Ручной тормоз

**СПУСТИЛО КОЛЕСО**  
У первых автомобилей была запасная шина, а не колесо. При проколе водитель поднимал домкратом машину, снимал старую шину, ставил запасную и накачивал ее.

Фигурка «Дух экстаза» появилась на капоте в 1911 г.



Стальная рама

Колесо с деревянными ступицами

## «Роллс-Ройс-40/50» 1909 г. — «Серебряный призрак»

Первую же модель, сделанную Чарльзом Роллсом и Генри Ройсом в 1906 г., вскоре признали лучшей в мире. За бесшумность хода и сияющий алюминием капот ее прозвали «Серебряный призрак».



# С ветерком!

ОБЛАДАНИЕ АВТОМОБИЛЕМ ТРЕБОВАЛО соответствующей экипировки. В первых открытых автомобилях одежда, защищающая не только от дождя и холода, но и просто от грязи, была жизненно необходима. Сначала приспособабляли костюмы для верховой езды или парусного спорта. Но позже в продаже появилась специальная одежда для автомобилистов. Одна была практична, другая – рассчитана на показ. Иногда она стоила столько же, сколько новый автомобиль. Но удовольствие от езды по свободной дороге перевешивало все затраты, и подобные путешествия становились все более популярными.



Пылезащитный наушник

Светозащитные очки



Накладка на переносицу

## НУЖНЫЕ ВЕЩИ

Для езды в открытых машинах необходимы очки и головной убор. В угоду моде носили шляпы (справа), но серьезные водители предпочитали шлем и очки-консервы (слева и вверху). Скоро почти все водители перешли на шлемы с очками, наушниками и даже с «противоударной защитой».



## ОДЕЖДА ДЛЯ ПОЕЗДОК (вверху)

Из всего многообразия одежды для путешествий здесь показаны только некоторые модели. Это популярные шляпки с вуалью для защиты лица и волос от пыли и дорожные пальто, обычно сшитые из меха оцелота, бобра или русского соболя.

Медная грелка



## ГРЕЛКА ДЛЯ НОГ

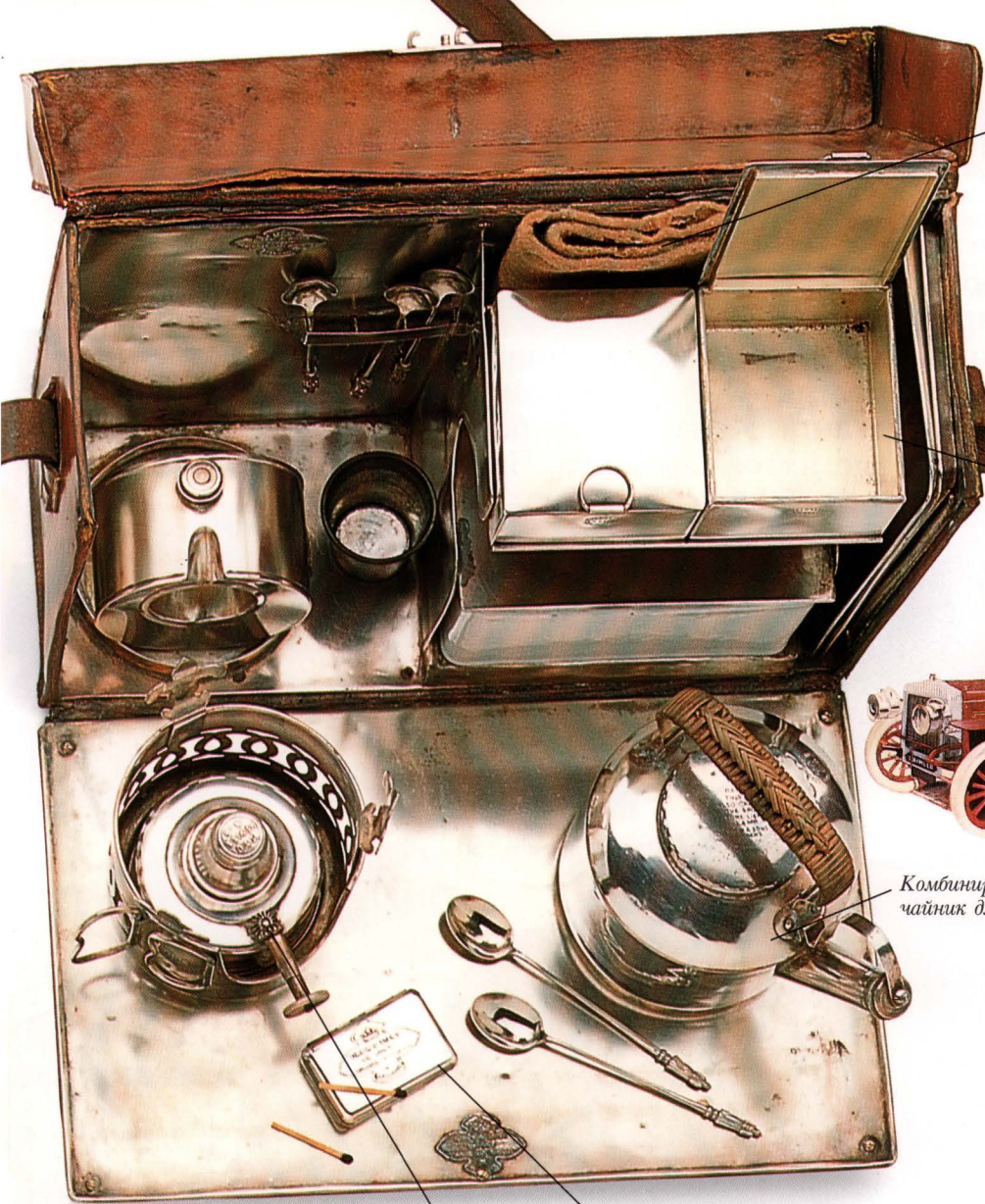
В открытой машине зимой было очень холодно. Для тепла надевали гамашы и ножные муфты. К услугам пассажиров имелись также грелки, в которые перед поездкой заливали горячую воду.

## ПЕРЧАТКИ

Руки водителя надо было защитить от холода и грязи, для этого служили перчатки с раструбами, как у современных мотоциклистов, подбитые мехом.







Теплоизолирующая подстилка

**СУМКА С НАБОРОМ ДЛЯ ЧАЯ** (слева)  
Придорожных кафе было немного, поэтому, отправляясь в путешествие, необходимо было запастись корзиной с завтраком и сумкой с набором для приготовления чая (наподобие изображенной здесь кожаной сумки с серебряными приборами). Иногда чаепитие было главной частью большого приключения – автомобильной поездки.

Коробка для чая



Комбинированный чайник для заварки

#### ПИКНИК НА ПОБЕРЕЖЬЕ

Первые автомобили были дорогой забавой, поэтому поездка на пикник с шампанским и изысканной закуской была роскошью, доступной только богатым.

Керосиновая горелка

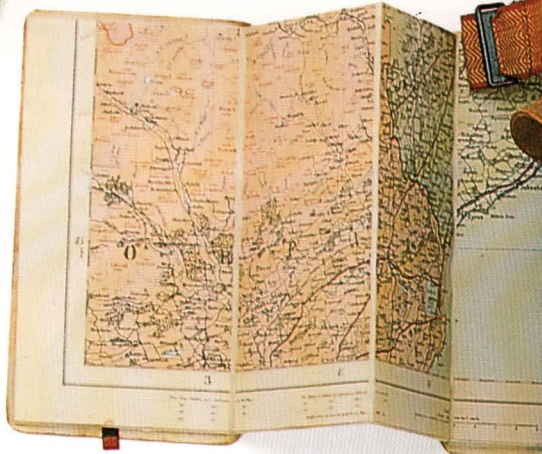
Спички



#### РАДОСТЬ ПОЕЗДКИ (слева)

Автомобиль, мчащийся по живописной местности, стал сюжетом рекламы «Эссекса», очень популярной в 20-х гг. в США 6-цилиндровой машины.

**КУДА ДАЛЬШЕ?** (справа)  
В дальней поездке автомобилист мог легко заблудиться, так как дорожные указатели встречались редко, а пыльные дороги походили одна на другую. Но очень быстро в магазинах появились подробные дорожные карты, которые стали необходимы автотуристам так же, как набор гаечных ключей.

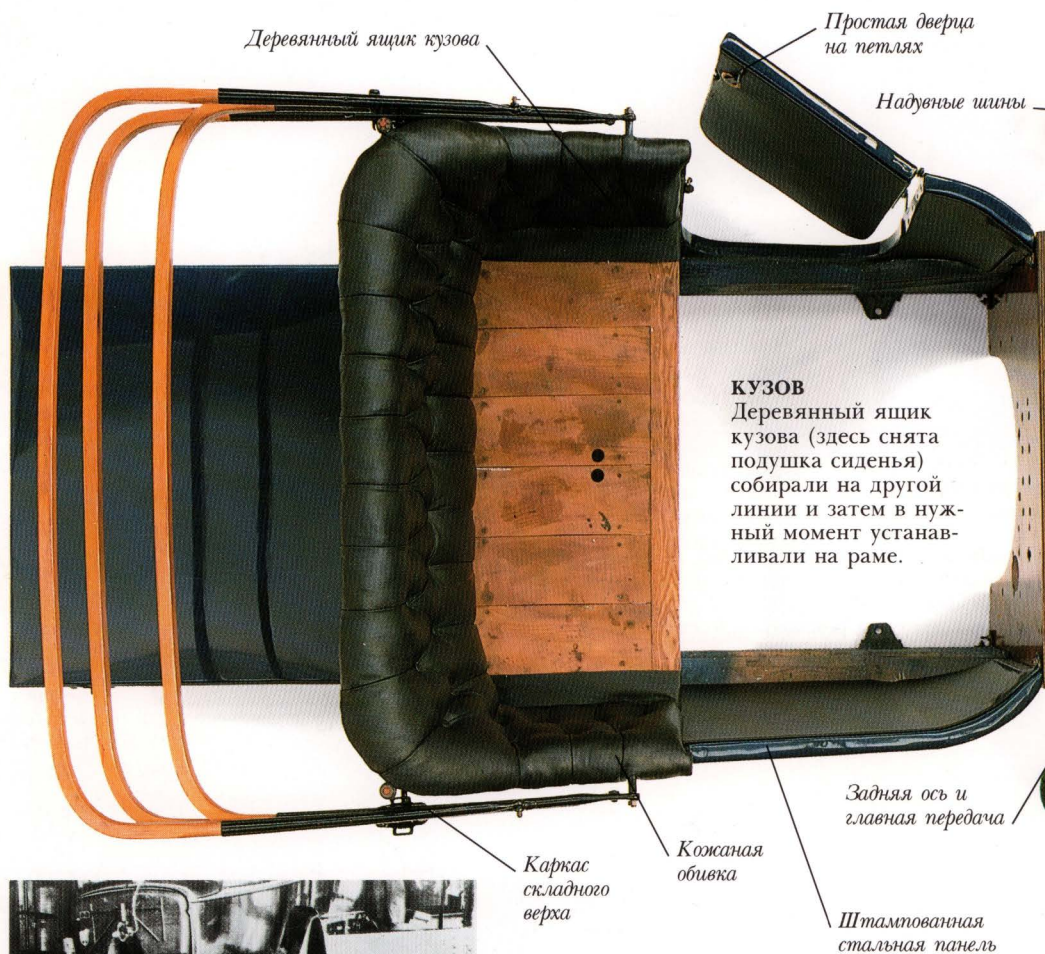


Полный комплект дорожных карт в кожаной сумке (1920-е гг.).



# Массовое производство

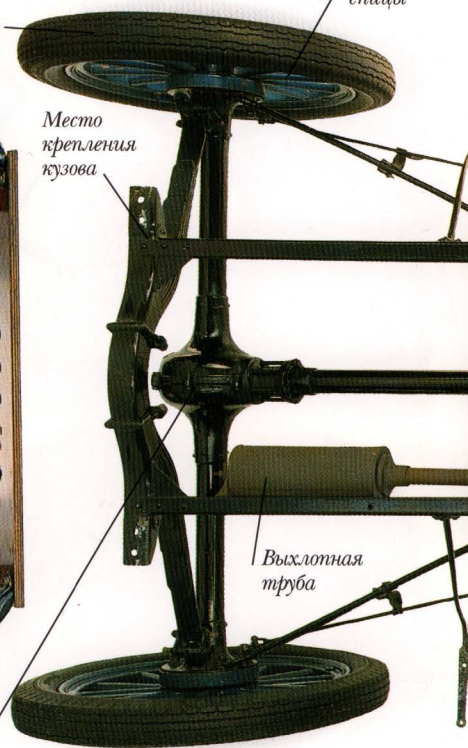
ВНАЧАЛЕ АВТОМОБИЛЬ БЫЛ ИГРУШКОЙ только для богатых. Но деревенскому пареньку из Детройта Генри Форду хотелось создать «недорогой автомобиль, доступный для человека с хорошей зарплатой». Когда он наконец смог осуществить свою мечту — выпустить в 1908 г. «Форд-Т», — результат был ошеломляющий. В 1908 г. в США было менее 200 тыс. автовладельцев. Через пять лет только модель «Т» приобрели 250 тыс. человек, а к 1930 г. — уже 15 млн. Форд добился успеха, наладив массовое производство. Он нанял огромную армию рабочих, методично собиравших сразу много машин. В итоге автомобили стоили недорого, и чем больше их выпускалось, тем дешевле они были.



**КРЫЛО НА БОЛТАХ**

К простой монтажной опоре на раме крыло крепилось болтами.

Деревянные ступицы



**РАМА НА СОБСТВЕННОМ ХОДУ**  
Первым делом к раме крепились колеса, поэтому она легко передвигалась.



Заднее крыло

## Конвейер

До Форда автомобиль целиком собирала группа рабочих. А на заводе каждый человек выполнял лишь одну операцию, после чего автомобиль передвигался по конвейеру к другому.

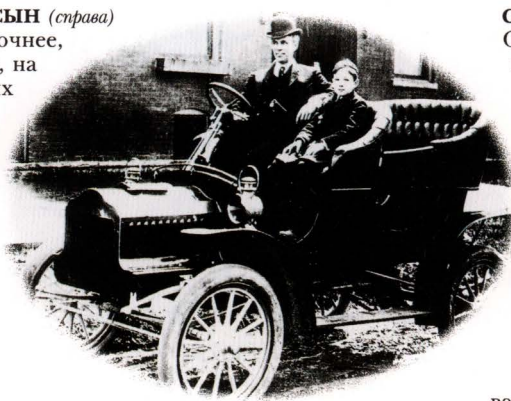


## ГЕНРИ ФОРД И СЫН (справа)

Для того чтобы сборка была точнее, шла быстрее и стоила дешевле, на современных сборочных линиях используются роботы. Но принцип сборки на движущемся конвейере, заложенный Фордом при создании модели «Т», сохранился.

## ДЕТАЛЬ ЗА ДЕТАЛЬЮ

Здесь хорошо видно, как из отдельных деталей собирают модель «Т». Крылья, подножки, боковины одной стороны кузова крепятся болтами и устанавливаются на раме.



## СТАНДАРТНЫЙ НАБОР

Одной из причин дешевизны модели «Т» был ее стандартный кузов, тогда как кузова большинства других машин делали каретные мастера. Кузов модели «Т» собирался прямо на конвейере, поэтому ее нельзя было «сшить» по индивидуальному заказу. В качестве альтернативы Форд предложил несколько вариантов кузовов.



Фэтон 1909



Кабриолет 1911



Купе 1916



Туристская машина 1927

## ШТАМПОВАННЫЕ ДЕТАЛИ

Вначале эти детали делались вручную. Форд использовал пресс для быстрой штамповки.

Укосина для крепления кузова

Топливный бак

Коробка передач

Двигатель объемом 2898 см<sup>3</sup> дает скорость 65 км/ч

Ручной тормоз

Радиатор

## «ТОНКАЯ ЛИЗЗИ»

Рама модели «Т» кажется хрупкой и получила прозвище «Тонкая Лиззи». Ванадиевая сталь делала ее очень прочной.

Капот

Окантовка радиатора для крепления капота

**БЫСТРЫЙ РЕМОНТ**  
Практичность — в основе модели «Т». Капот откидывался или поднимался, что обеспечивало доступ к двигателю.

## «Форд-Т» 1912 г.

Дешевая и надежная модель «Т», покорив два поколения американцев, завоевала Америку, а за ней и другие страны мира.

**ТОЛЬКО ОДИН ЦВЕТ**  
Форд говорил, что его автомобили могут быть «любого цвета, если только он черный». Он не хотел усложнять процесс покраски. Позже стали выпускаться машины и других цветов.

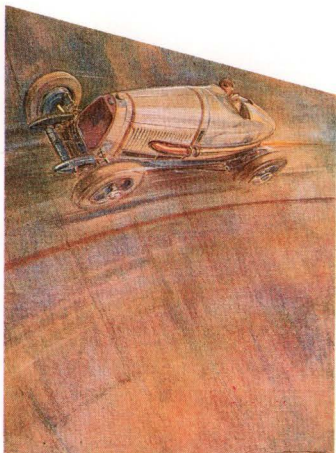
Боковина

Подножка

Переднее крыло



# Двигатели с наддувом



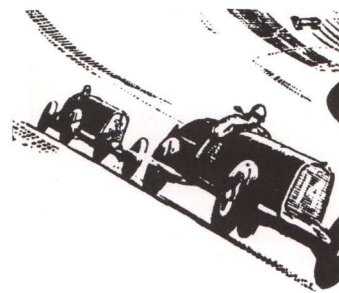
## ТОЛЬКО ХРАБРЕЙШИЕ

Чтобы пройти вираж выше знаменитой красной линии в Монлери под Парижем, нужна скорость более 150 км/ч.

## ЗАДНЕЕ СИДЕНЬЕ

Некоторые соревнования в 20-е гг. проводились только для 4-местных машин, например знаменитые «24 часа в Ле-Мане» (Франция). На этот случай и было у «Бентли» заднее сиденье.

В 20-е гг. появилось много новых мощных спортивных автомобилей специально для любителей быстрой езды. Эти машины имели огромные двигатели и устройство для наддува, позволявшее увеличивать мощность двигателя. Некоторые автомобили, например «Дузенберг-Ж» и «Бентли», достигали скорости 160 км/ч. Часто они имели впечатляющую гоночную «родословную» — для производителей победа в состязаниях была рекламой. Фирмы «Альфа-Ромео», «Бугатти», «Бентли», «Шевроле» именно так зарабатывали свою репутацию. Оправдавшие себя технические новшества внедрялись в массовое производство.



## ОДНА ДВЕРЬ

«Бентли» имел только одну переднюю дверь слева. Со стороны же водителя была просто выемка в кузове, чтобы можно было достать до рычага ручного тормоза, расположенного снаружи.



## «Бентли-4,5 л» 1930 г. с наддувом

Ряд сенсационных побед в Ле-Мане во второй половине 20-х гг. сделали легендарным большой «Бентли».



## СОЗДАННЫЙ ДЛЯ ГОНОК

Если посмотреть на «Бентли» спереди, заметна функциональность его конструкции: доступ к подвеске и тормозам.

Мощные фары, защищенные сеткой

Компрессор для надува и карбюратор

**ЗАЩИТНЫЕ ТЕНТЫ**  
«Бентли» имел основной откидной верх и дополнительный, покрывавший заднее сиденье.

Горловина для быстрой заправки топливом

Широкая выхлопная труба, издающая характерный шум

Запасные свечи

Жалюзи усиливают обдув двигателя воздухом

Пробка горловины для заливки масла

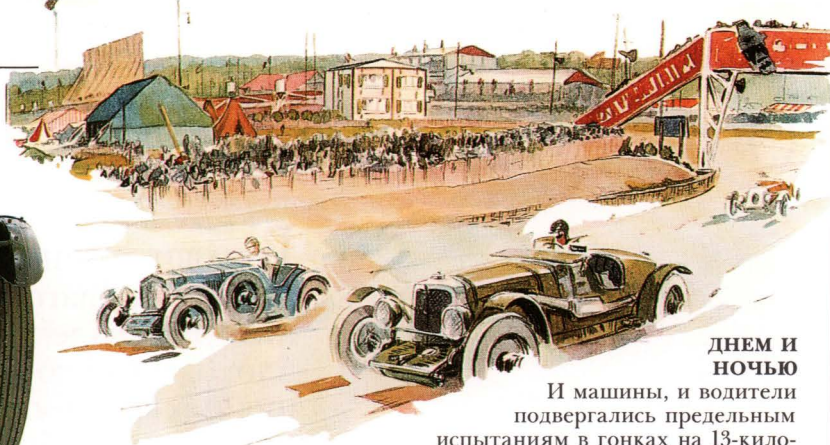
Рулевая сошка

## ДВИГАТЕЛЬ

Отличные двигатели объемом от 3 до 8 л сделали «Бентли» очень быстрым. Модель с двигателем 4,5 л развивала скорость 200 км/ч.

## СУПЕРГРУЗОВИК

Скорость, размеры, мощь «Бентли» вынудили итальянского промышленника Э. Бугатти признать его «самым быстрым грузовиком в мире».



## ДНЕМ И НОЧЬЮ

И машины, и водители подвергались предельным испытаниям в гонках на 13-километровой петле в Ле-Мане. Здесь показаны соревнования начала 30-х гг. На переднем плане 1,5-литровый «Астон-Мартин».

Ручной тормоз, действующий на 4 барабанных тормоза

Двигатель обычно виден сквозь жалюзи; здесь он снят для осмотра

## НАДДУВ

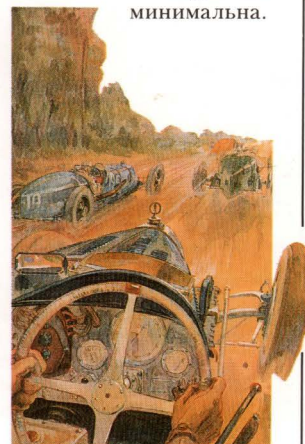
Этот «Бентли», как многие спортивные машины 20–30-х гг., имел надув, что позволяло подать дополнительное топливо и увеличить мощность двигателя (с. 49).

## ГОНОЧНАЯ АТРИБУТИКА

Многие детали на «Бентли» говорят о его принадлежности к гоночным машинам. Сетка защищает фары и карбюратор от летящих камней. Ремни не дают капоту случайно открыться. Белый круг сбоку — для номера участника соревнований.

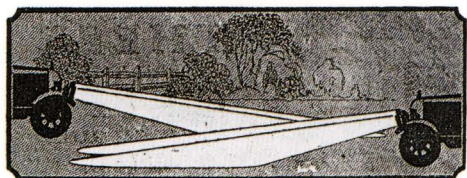
## ГОРЯЧЕНОЕ МЕСТО

Рычащий «Бугатти-35» настигает лидеров в гонках «Гран-при» (20-е гг.). Защита водителя минимальна.

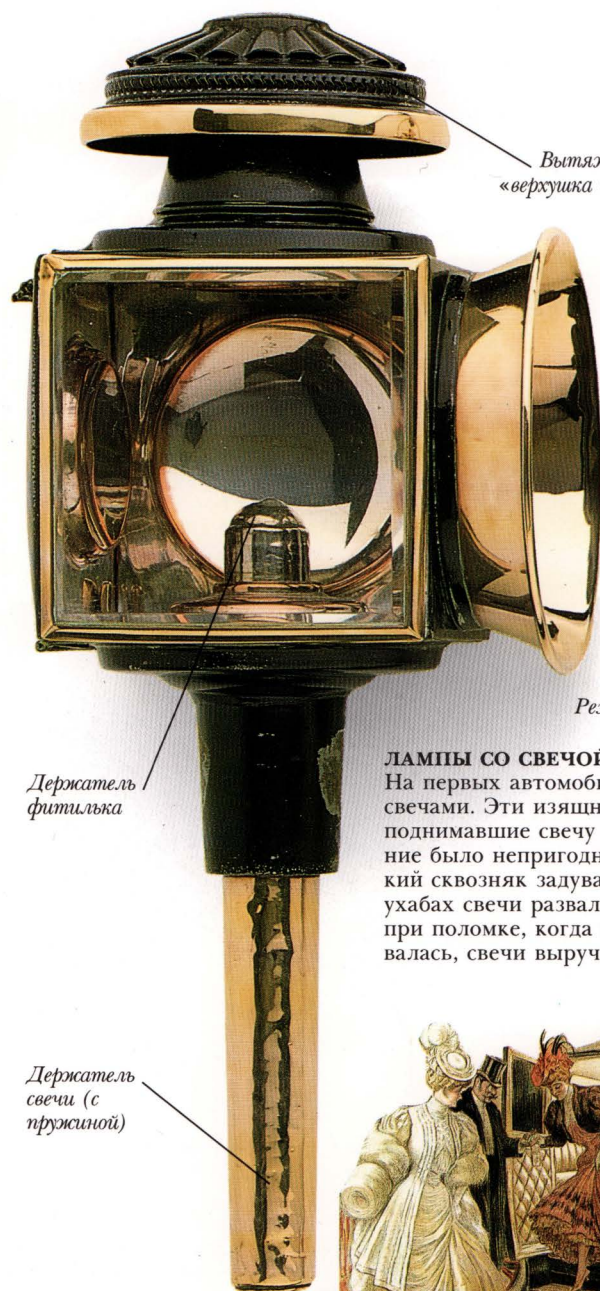




# Освещение дороги



В наши дни ночная поездка в машине относительно безопасна благодаря мощному электрическому освещению. В начале автомобильной эры дороги освещались плохо, и немногие решались ехать в темноте. Источником света в первых машинах, как и в конных экипажах, были восковые свечи, которые лишь предупреждали других водителей, но почти не освещали дорогу. Разработанные вскоре лампы для машин (масляные, газовые, а затем электрические) долгие годы считались роскошью, а электроосвещение стало обязательным лишь в 30-е гг.

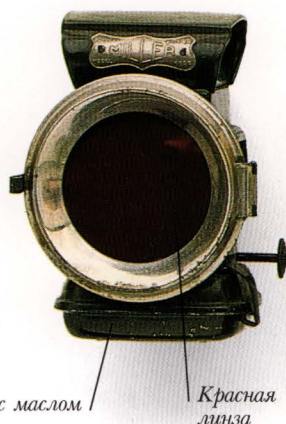


Вытяжка «верхушка пирога»

Держатель фитилька

Держатель свечи (с пружиной)

**МАСЛЯНЫЕ СВЕТИЛЬНИКИ**  
До 1899 г. были распространены громоздкие масляные лампы. Автомобильная лампа Лукаса Кинга (справа) имела с тыльной стороны маленькую красную линзу. Лампа Миллера (внизу) появилась позже — на хвостовой части машины.

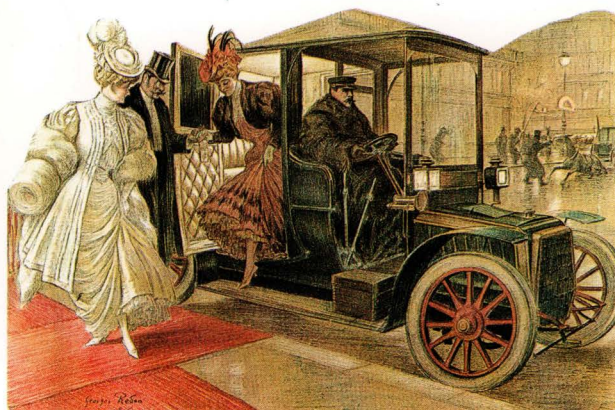


Резервуар с маслом

Красная линза

## ЛАМПЫ СО СВЕЧОЙ (слева)

На первых автомобилях ставили лампы со свечами. Эти изящные лампы имели пружины, поднимавшие свечу по мере сгорания. Освещение было непригодно для поездок — даже легкий сквозняк задувал огонь, а из-за тряски на ухабах свечи разваливались на куски. Однако при поломке, когда машина надолго останавливалась, свечи выручали незадачливых ездоков.



Вытяжка

Защелка держит передние линзы

Регулировка фитиля

Резервуар с маслом

## ВЕЧЕРОМ (слева)

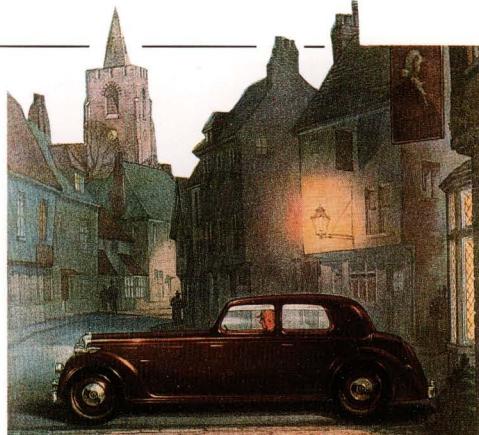
Когда на город опускались сумерки, соблазн прибыть на вечерний концерт в уютном автомобиле был велик. Для сравнения на заднем плане показана взбрыкнувшая лошадь.

## БОЛЬШИЕ СПИЧКИ

Зажечь в ветреную ночь свечу или масляную лампу было непростой задачей. Особые интенсивно горящие автомобильные спички «для автомобилей и катеров» немного облегчали жизнь водителей.



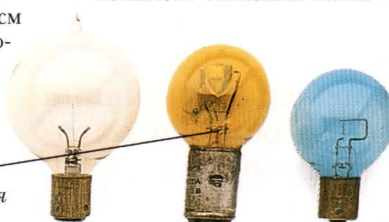




### ВОПЛОЩЕННАЯ МЕЧТА

К 30-м годам электрооборудование и передние фары диаметром до 33 см были у автомобилей всех типов.

2 нити накаливания для наклона пучка света



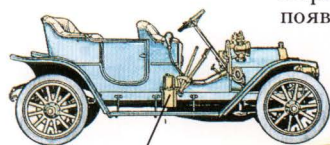
### ЗАПАСНОЙ КОМПЛЕКТ

Большие и хрупкие колбы ламп часто разбивались. Мудрые водители всегда имели с собой полный комплект запасных ламп.

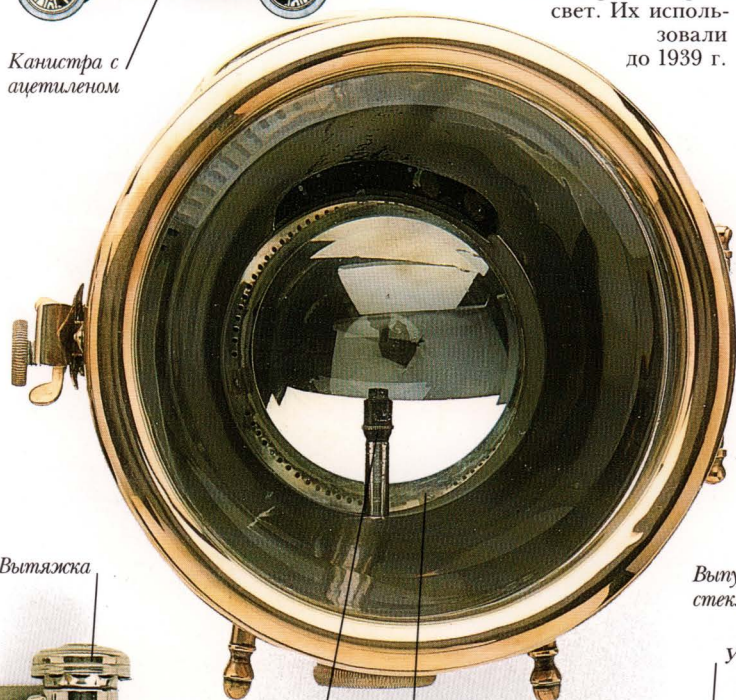


### РАВНОМЕРНЫЙ СВЕТ

Первые ацетиленовые лампы на машинах появились в 1898 г. Они требовали постоянного ухода, а иногда и взрывались, но все же были значительно лучше масляных или ламп со свечами, т. к. давали равномерный свет. Их использовали до 1939 г.



Канистра с ацетиленом



Вытяжка

Ацетиленовая горелка

Вогнутое стеклянное зеркало, дающее параллельный пучок

### ПОДАЧА ГАЗА

Характерной чертой ацетиленовых ламп было постоянное шипение газового генератора. При контакте с водой карбид пенится и выделяет газ — ацетилен. Иногда этот процесс происходил в самой лампе, но чаще в отдельном газогенераторе (внизу). Примерно каждые 4 часа нужно было добавлять свежую порцию карбида.

Хвостовая лампа Лукаса



### ЭЛЕГАНТНЫЕ ФАРЫ

Электрическое освещение автомобилей впервые появилось уже в 1901 г. Но только в 20-е гг. машины получили достаточно мощные генераторы, и электричество стало выгоднее ацетилена. Детали современных автомобилей не всегда отличаются такой элегантной простотой, как фары Стивена Гребела, сделанные в 20-е гг. (внизу).

Держатели лампы

Выпуклое переднее стекло

Увеличительная линза

Окно для бокового света

Лампа, обращенная назад, к отражателю

Подвод титания

Поворотные фары

Тяга наклона фар

### ВИДЕН ВСЕМ

Показанный здесь боковой фонарь был предшественником современной фары (20-е гг.). Передние, задние и боковые огни видны со всех сторон:



### НАКЛОН ПУЧКА СВЕТА

Вскоре фары стали настолько мощными, что ослепляли водителей встречных машин. Ослабить световой поток предлагали быстрым наклоном пучка света.



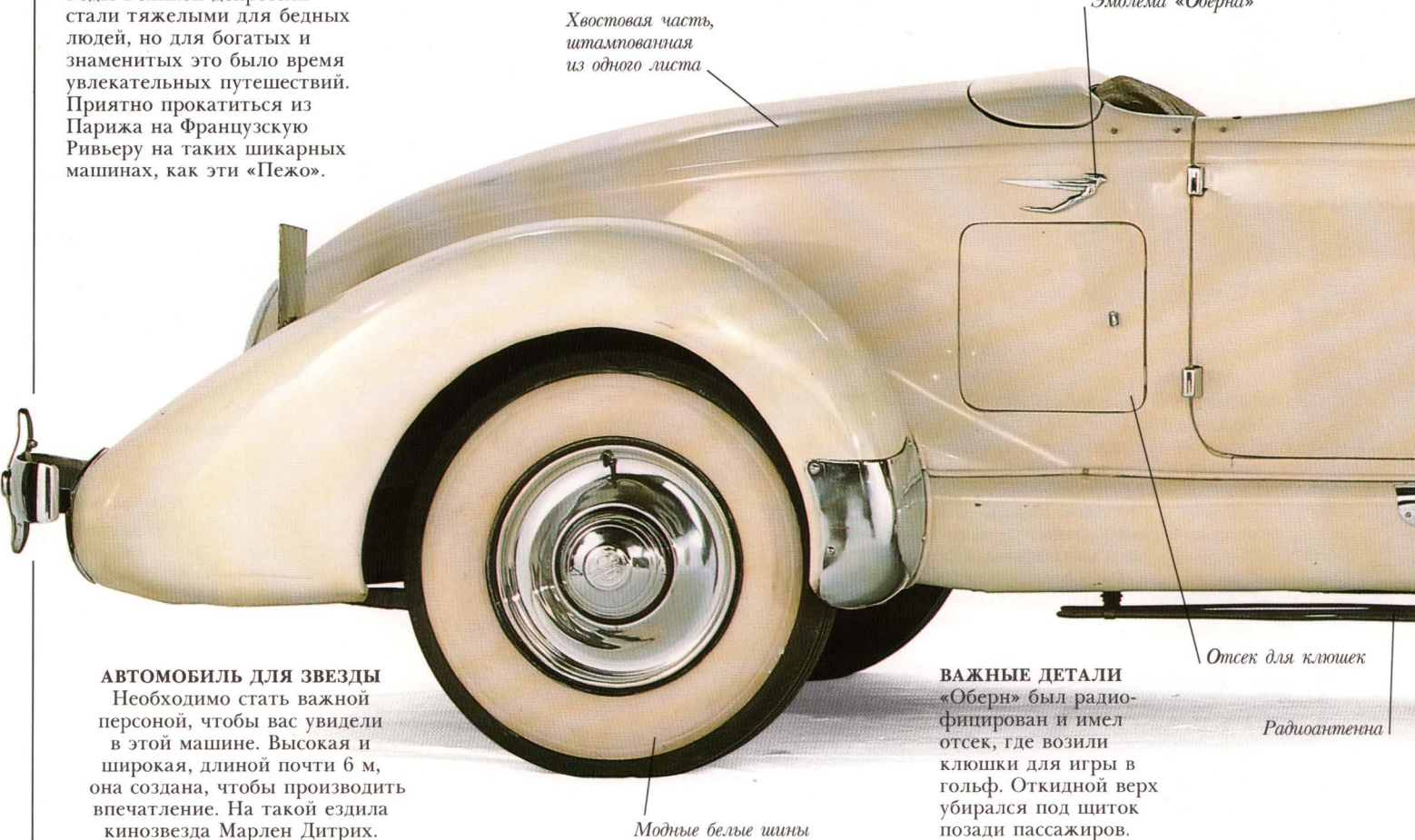
# Фешенебельные авто

В НАЧАЛЕ АВТОМОБИЛЬНОЙ ЭРЫ ценилась искусность работы, в 20-е гг. — скорость; 30-е гг. стали порой фешенебельных машин. Тщательность отделки кузова обеспечивала автомобилю роскошный внешний вид. Конвейерные линии позволяли выпускать эти машины сериями. Модели американских автомобилестроителей Оберна, Корда и Паккарда отличались особым великолепием. На фоне таких огромных экстравагантных машин любили позировать голливудские звезды, на них обожали ездить чикагские гангстеры.



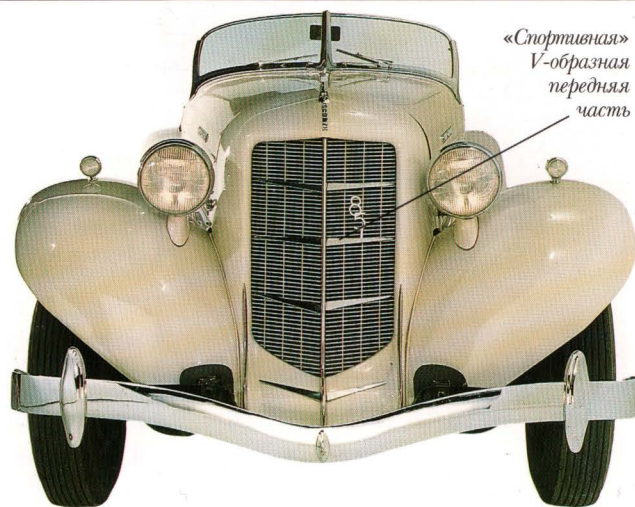
## В ПОГОНЕ ЗА СОЛНЦЕМ

Годы Великой депрессии стали тяжелыми для бедных людей, но для богатых и знаменитых это было время увлекательных путешествий. Приятно прокатиться из Парижа на Французскую Ривьеру на таких шикарных машинах, как эти «Пежо».



Хвостовая часть, штампованная из одного листа

Модные белые шины



«Спортивная» V-образная передняя часть



Элегантная хвостовая часть

Эмблема «Оберна»

Отсек для клюшек

Радиоантенна

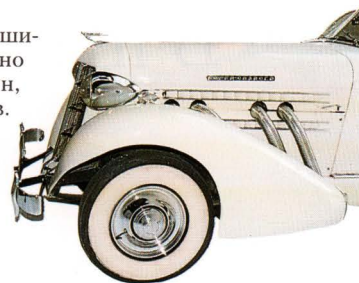
**ВАЖНЫЕ ДЕТАЛИ**  
«Оберн» был радиофицирован и имел отсек, где возили клюшки для игры в гольф. Откидной верх убирался под щиток позади пассажиров.





**ПОБЕДИТЕЛИ (слева)**  
Европейцы старались не отставать от американцев – лидеров автомобилестроения. Приз в «Конкур-д'Эта» был хорошей рекламой для продажи таких автомобилей, как «Панар».

**ВПЕРЕДИ ВСЕХ (справа)**  
Помимо внешнего вида машины, фирма «Оберн» серьезно улучшила конструкции шин, подвески, электроприборов. У нее многие переняли гидротормоза на все колеса (с. 56-57). Автомобили стали безопаснее, легче.



Внешние выхлопные патрубки

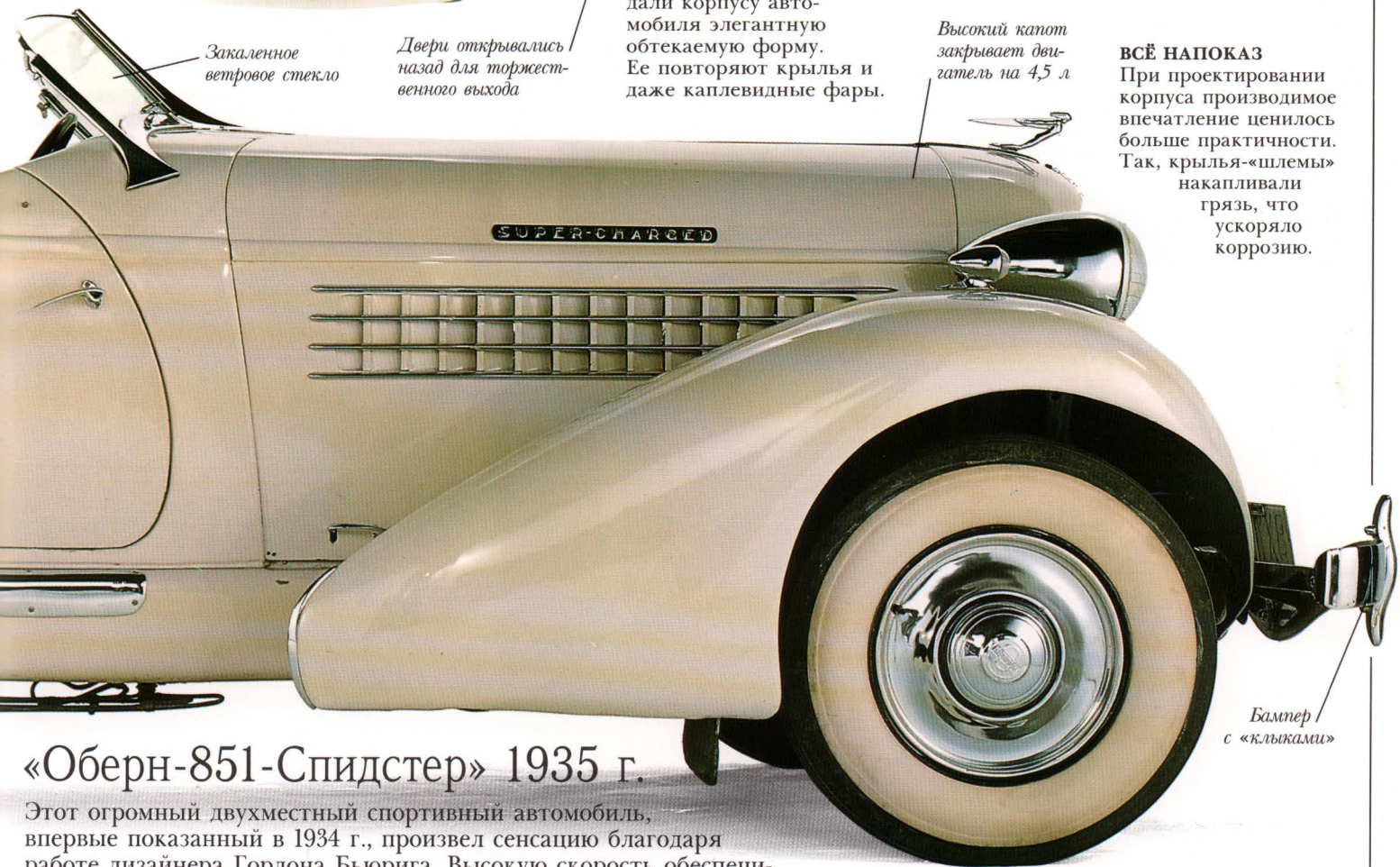
**КАК КОРАБЛЬ**  
Конструкторы придали корпусу автомобиля элегантную обтекаемую форму. Ее повторяют крылья и даже каплевидные фары.

Закаленное ветровое стекло

Двери открывались назад для торжественного выхода

Высокий капот закрывает двигатель на 4,5 л

**ВСЁ НАПОКАЗ**  
При проектировании корпуса производимое впечатление ценилось больше практичности. Так, крылья-«шлемы» накапливали грязь, что ускоряло коррозию.



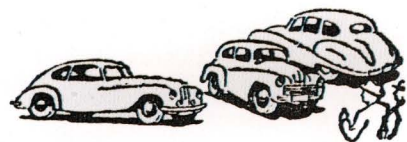
Бампер с «клыками»

## «Оберн-851-Спидстер» 1935 г.

Этот огромный двухместный спортивный автомобиль, впервые показанный в 1934 г., произвел сенсацию благодаря работе дизайнера Гордона Бьюрига. Высокую скорость обеспечивал 8-цилиндровый двигатель. Сертификат на каждой машине удостоверял, что она испытана гонщиком Эбом Дженкинсом на скорости 160 км/ч.



# В путь всей семьей



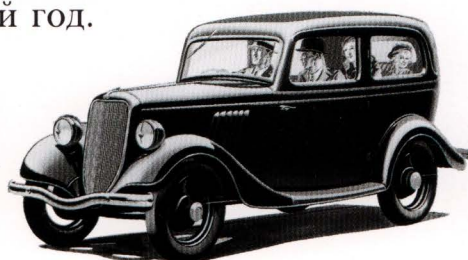
**К** 1930 г. в США миллионы людей уже имели личные автомобили, хотя некоторым для этого пришлось продать мебель или заложить дом. Автомобиль стоил все еще очень дорого, но постепенно цены снижались, и все больше людей со средним достатком могли его приобрести. Они покупали недорогие машины с небольшим салоном — «Остин-10», «Опель-Кадет» и «Форд-У». С маломощным двигателем и прямоугольным кузовом, эти машины обладали средними техническими достоинствами, но внутри было достаточно места для родителей с детьми, а закрытая кабина позволяла использовать машину круглый год.



## К МОРЮ

Поездки к морю, хотя и были радостью для всей семьи, требовали времени — «Остин-7» с 4 пассажирами мог двигаться со скоростью всего 50 км/ч.

**«МАМА! А МЫ НЕ МОЖЕМ КУПИТЬ АВТОМОБИЛЬ?»**  
Родителям, озабоченным в поездках огромным багажом, трудно было устоять перед искушением купить рекламируемый «Форд-У».



## БОЛЬШЕ МЕСТА!

Чтобы выиграть место для пассажиров, задняя дверь «Остина-10» открывалась назад, а сиденье находилось прямо над задними колесами.



Откидное ветровое стекло

Барабанный тормоз на все колеса

Колесо со спицами

## «Остин-10» 1936 г.

Типичный семейный автомобиль 30-х гг. — практичный и доступный «Остин-10» — улучшенный вариант популярной британской машины «Остин-7» («Беби»).





Крышка багажника

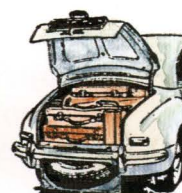
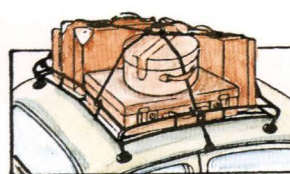
Низкая рама для повышения устойчивости

### С КРЫШЕЙ НАД ГОЛОВОЙ

Для оправдания затрат автомобиль использовали круглый год, что исключало покупку открытой машины. В 30-е гг. автомобили с закрытыми кабинами постепенно вытеснили такие, как этот «Зингер-10».

Прямоугольная крыша увеличивает внутренний объем

Задние габаритные огни и стоп-сигнал



### МЕСТО ДЛЯ БАГАЖА

Учитывая традиции поездок семьей, в машинах стали делать багажник. Часть багажа размещали на крыше.

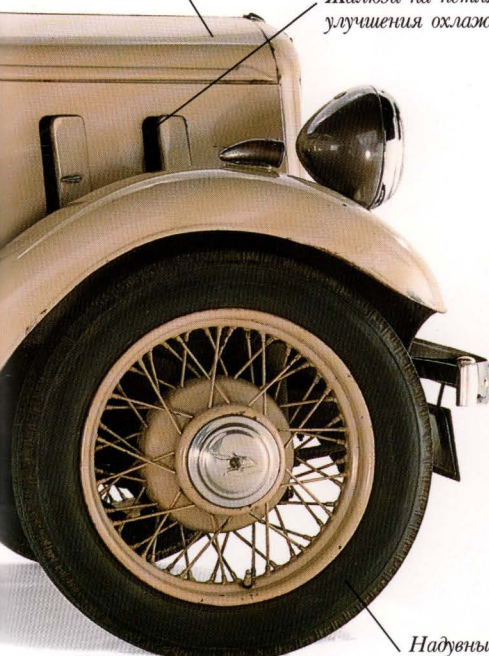
### ПРАКТИЧНАЯ КОНСТРУКЦИЯ

Конструкция «Остина-10» была основана на разработках 7-й модели. Для увеличения внутреннего объема использовался каждый сантиметр. Машина была безопасной, легко управляемой, дешевой в эксплуатации.

Укороченный капот

Семафорный указатель поворота с подсветкой

Жалюзи на петлях для улучшения охлаждения



Надувные шины с диагональным кордом



Крыша со съёмным тентом

Стеклоочистители

Хромированная решетка радиатора

### СТАНДАРТНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Высокий «Остин-10» выглядел старомодным, но имел стандартное для 30-х гг. оборудование: автоматический семафорный указатель поворота, стеклоочистители, отопитель, фары и подфарники — все, что было редкостью еще несколько лет назад.



# Спортивные автомобили

В 50-е гг. впервые появились автомобили высокого класса. Нормирование бензина времен войны кончилось в 1950 г., и началась погоня за скоростью.

Настало время больших перемен. Перед войной гоночные автомобили развивали скорость до 220 км/ч, начало 50-х гг. ознаменовалось появлением высокоскоростных спортивных машин, выпущенных фирмами «Ягуар», «Мерседес-Бенц», «Порше», «Астон-Мартин», «Мазерати», «Феррари». Автомоби-

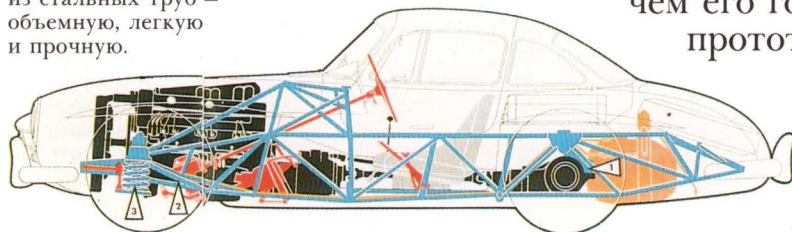
ли, созданные для гоночной трассы и для обычной дороги, очень отличались от громоздких открытых машин 20-30-х гг. За высокую «выносливость» их называли «машинами Большого ралли» (по-английски — «джи-тиз»). Компактные, с закрытой двухместной кабиной, новые автомобили выдерживали гонку по извилистым дорогам на бешеных скоростях. После победы на кольцевых трассах они успешно состязались на дорогах. «Мерседес-Бенц-300SL» имел двигатель на треть мощнее, чем его гоночный прототип.

## БОЛЬШИЕ ГОНКИ

Знаменитая «Милле-милль» («Тысяча миль»), гонка на 1600 км по дорогам Италии, прославила «Мерседес-300SL». В 1955 г. он добился абсолютной победы.

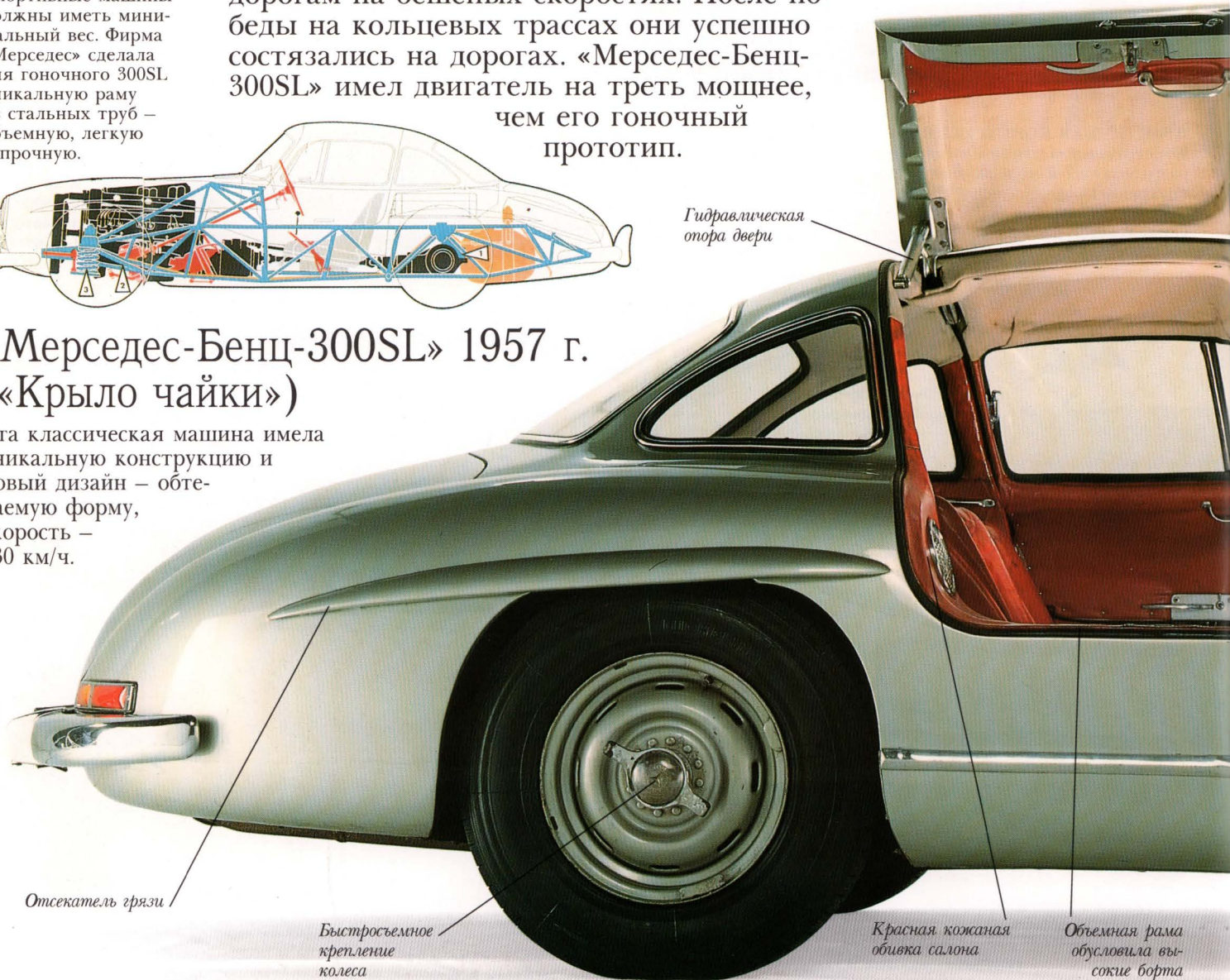
## ЛЕГКАЯ РАМА (внизу)

Спортивные машины должны иметь минимальный вес. Фирма «Мерседес» сделала для гоночного 300SL уникальную раму из стальных труб — объемную, легкую и прочную.



## «Мерседес-Бенц-300SL» 1957 г. («Крыло чайки»)

Эта классическая машина имела уникальную конструкцию и новый дизайн — обтекаемую форму, скорость — 230 км/ч.



Гидравлическая  
опора двери

Отсекатель грязи

Быстрозъемное  
крепление  
колеса

Красная кожаная  
обивка салона

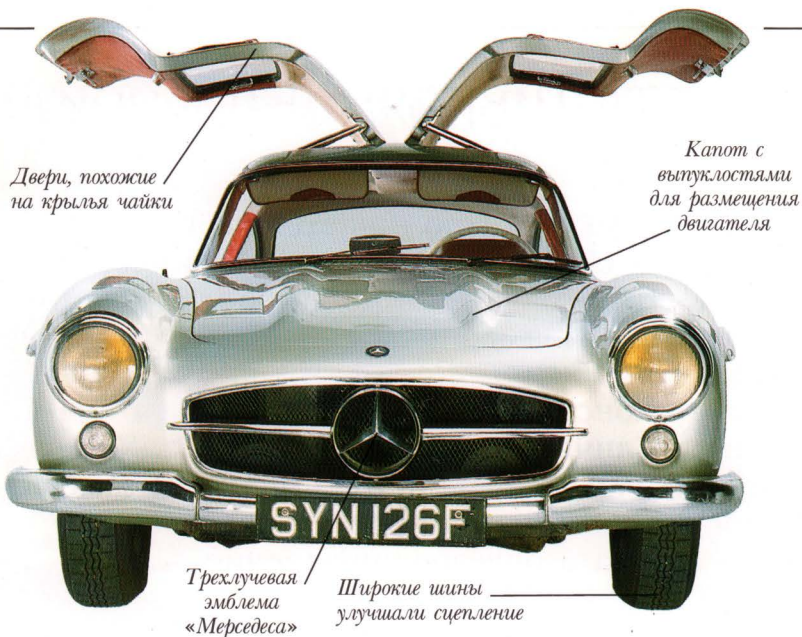
Объемная рама  
обусловила вы-  
сокие борта



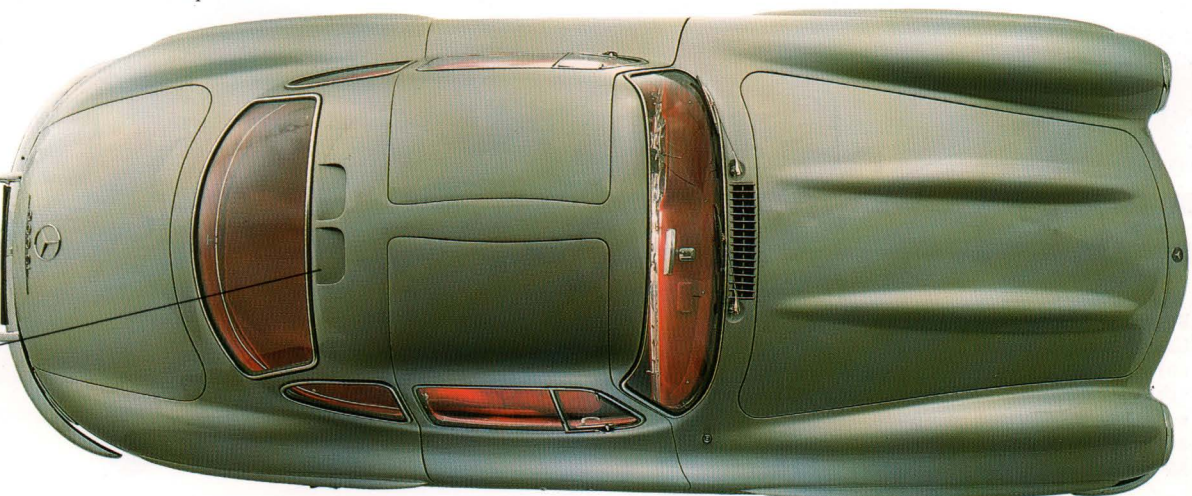


**ЧУДО-ДВЕРИ**  
Двери модели 300SL открывались вверх и напоминали крылья летящей морской чайки (отсюда и прозвище машины — «Крыло чайки»). Высокая рама была причиной этого инженерного решения.

**СЕНСАЦИЯ**  
В середине 50-х гг. обтекаемая форма и оригинальная конструкция новой модели «Мерседеса» произвели сенсацию в автомобилестроении.

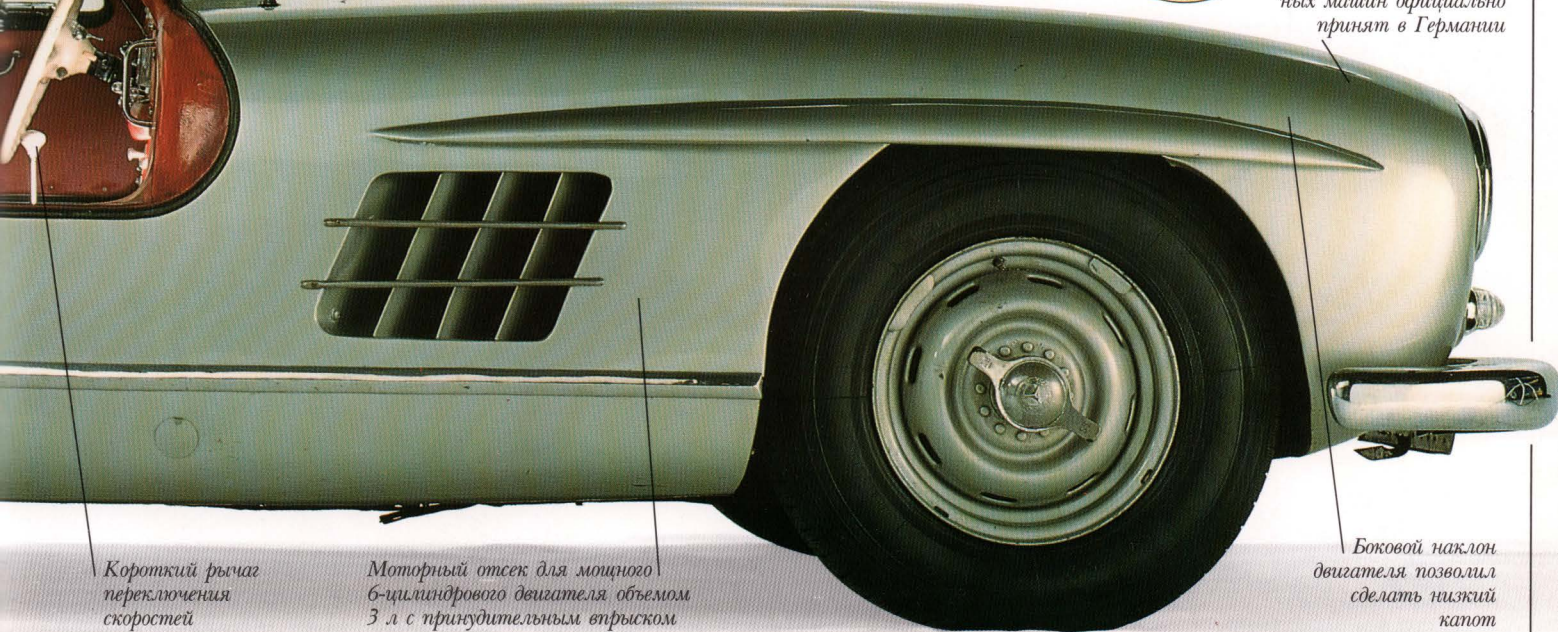
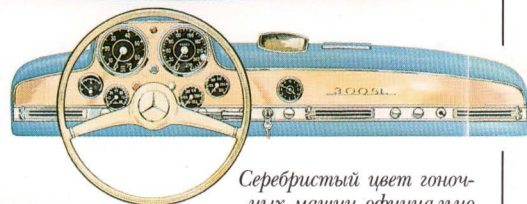


**НА ГОРОДСКОЙ ДОРОГЕ**  
Как многие спортивные машины 50-х гг., гоночный вариант 300SL не очень отличался от обычного. При движении по городу мощный двигатель часто перегревался.

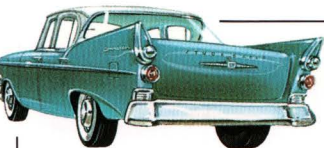


**БАГАЖНИК**  
В нем было место только для запасного колеса.

**ХОРОШИЙ ОБЗОР**  
Рулевое колесо имело 2 перекладкины, а не 3, это обеспечивало хороший обзор панели приборов.



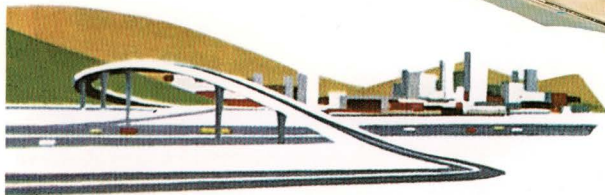




# Американская мечта

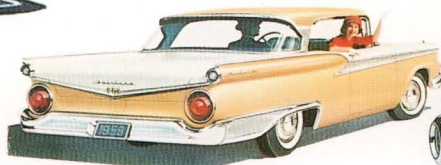
КАЖДАЯ ЭПОХА в АВТОМОБИЛЕСТРОЕНИИ запоминается своим стилем или техническими достижениями. Но, видимо, самым характерным был период с середины 50-х до середины 60-х гг. в США. Это было время рок-н-ролла, «фаст-фуд» и новых автострад. Растущая самоуверенность американцев в эти годы отразилась в создании подчас очень броских автомобилей. Жестокая конкуренция и потребность в сенсациях довели искусство конструирования до совершенства. Больше стало хромированных покрытий, увеличилась площадь крыльев. И хотя преобладающим было стремление украсить машину, имелись и замечательные технические достижения, например панорамные ветровые стекла и рулевое управление с усилителем.

Элемент дизайна  
«Кадиллака»



## БОЛЬШИЕ КРЫЛЬЯ

Самое характерное для американского автомобилестроения 50-х — большие крылья. Впервые они появились в 1955 г., и размеры их увеличивались до конца 50-х. Окончательно большие крылья исчезли лишь в середине 70-х гг.



**КОМУ ЧТО НРАВИТСЯ**  
Сегодня автомобили год от года мало меняются, а в 50-60-х гг. в США почти каждый год появлялись машины совершенно нового облика. На рисунке — «Форд» 1959 г. Эти машины рекламировали как «самые красивые в мире». Сейчас это может показаться странным...

Массивный  
хромированный  
бампер

Скрытая выхлопная труба

## БОЛЬШОЙ И ТЕСНЫЙ

Огромные американские автомобили 50-х гг. были, как ни странно, тесными. Пространством жертвовали ради стиля. Багажник часто был невместительным, поэтому в «Форде» под багажник использовали место заднего сиденья (слева).



Колпак в стиле  
«Кадиллак»

Декоративное белое  
кольцо на шине





Панорамное  
ветровое  
стекло

Резиновые  
«клыки»

Решетка радиатора  
направляет воздух для  
охлаждения мотора

Задние фонари на  
шарнирах, облегчающих  
доступ к бензобаку

**БЕССМЫСЛЕННЫЕ БЕЗДЕЛУШКИ**  
Американские автомобили того вре-  
мени имели много «умных»  
приспособлений. Впечатляю-  
щим был складной верх с  
электроприводом  
у «Форда».

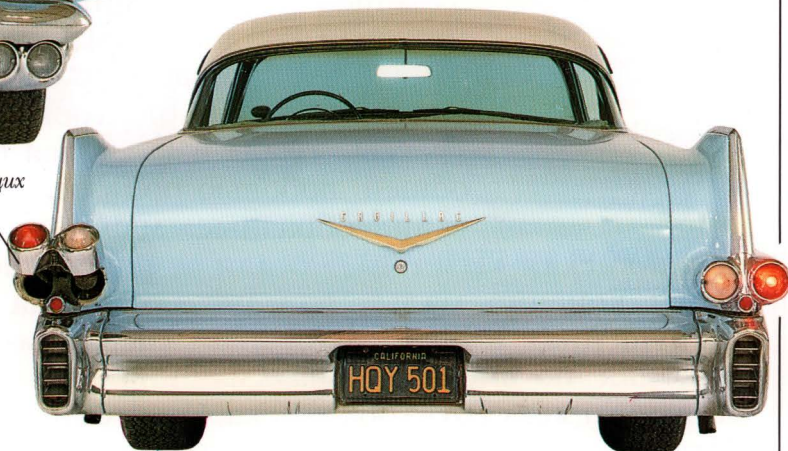


#### ТЯЖЕЛАЯ МАШИНА

Стальные хромиро-  
ванные детали очень  
утяжеляли машину,  
и поэтому расход  
топлива доходил  
до 30 л на 100 км.

#### УДОБНЫЙ БАГАЖНИК

Для машин этого време-  
ни необычно практичен  
низкий край багажника  
«Кадилака» — вещи не  
нужно высоко поднимать.



Фотоэлемент в темноте  
определяет приближение  
встречного автомобиля и  
автоматически  
направляет  
вниз свет  
фар

#### ШИРОКИЙ ОБЗОР

Во многих американских автомоби-  
лях 50-60-х гг. не было центральной разде-  
ляющей стекла стойки. При опущенных  
стеклах машина выглядела очень эффектно.



## «Кадилак-Купе-Девиль» 1957 г.

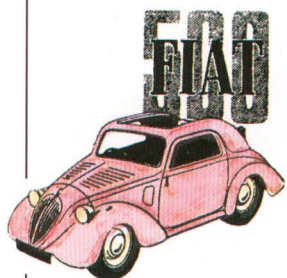
Эта типичная американская машина 50-х гг. длиной 6 м имела экстра-  
вагантные крылья и хромированные детали. Кроме того, в ней было много  
технических новинок: автоматический обдув стекол, откидывающиеся  
сиденья и хорошо уравновешенный 8-цилиндровый двигатель.



**УСИЛИТЕЛИ**  
Как многие доро-  
гие автомобили,  
«Кадилак» имел  
усилители в рулевом  
управлении и в тормозах.



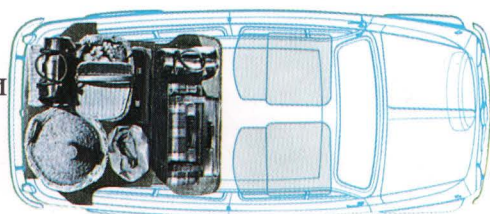
# Автомобиль для города



«ФИАТ-500»

Очень популярным стал дешевый «Фиат-500-Тополино» («Маленькая мышка»).

В 50-е гг. КОМПАКТНЫЕ АВТОМОБИЛИ были очень дешевы. Такие машины, как «Фольксваген-Жук» и «Рено-4», стали настолько просты и доступны, что продавались миллионами. В Лондоне число машин удвоилось; в Париже ввели правила, ограничивающие движение; в Нью-Йорке пришлось построить специальные трассы, чтобы избавиться от пробок. Всеобщей любовью пользовались маленькие «каплеобразные» машины, например итальянская «Изетта», но для семейных поездок они были, конечно, малы. Этой цели отвечала выпущенная в 1959 г. «Мини» — сверхкомпактная, но вместительная машина английского конструктора Алека Исигониса. Чтобы в салоне могли разместиться четверо взрослых, место для двигателя и главной передачи было сведено к минимуму (двигатель поставили поперек с приводом на передние колеса). Появление «Мини» стало революцией в автомобилестроении.



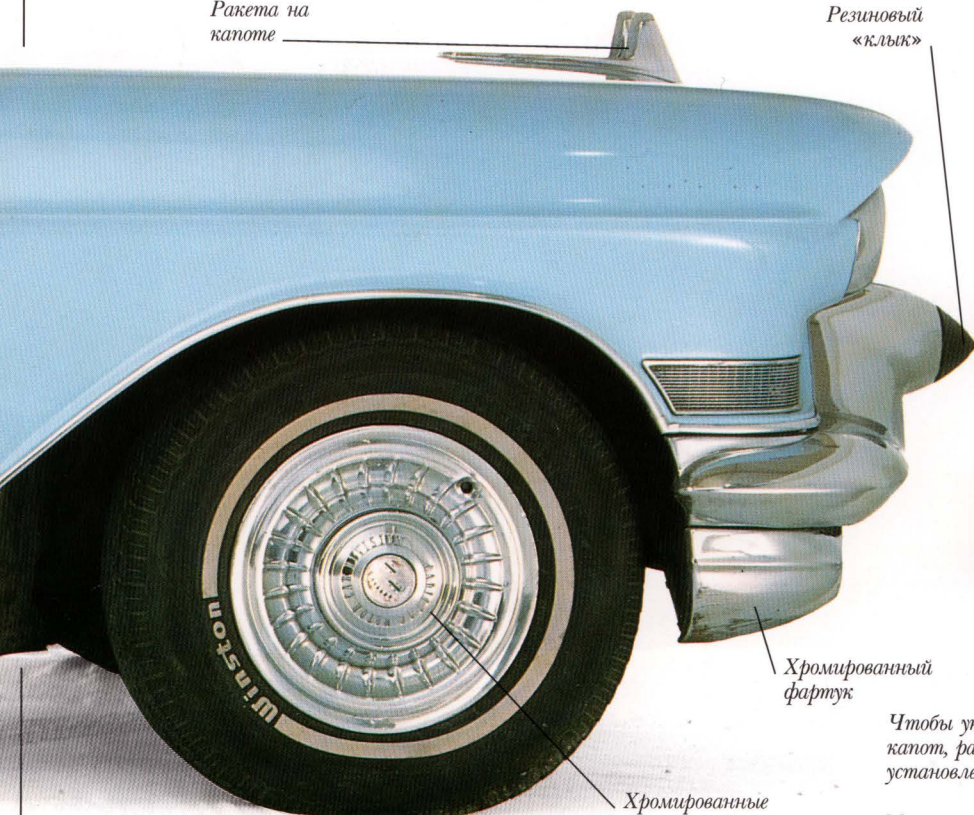
**ИТАЛЬЯНСКАЯ МИКРОЛИТРАЖКА** «Фиат-500» (1957 г.) даже меньше «Мини». Но пассажирам в нем было тесно, а заднее расположение двигателя оказалось тупиковым решением.

**«КАПЛЕОБРАЗНЫЕ» МАШИНЫ**  
Одно время были популярны маленькие «каплеобразные» машины, такие, как эта «Изетта»: двухместные, трехколесные и с небольшим расположенным сзади двигателем. Они парковались носом к тротуару, что было очень удобно, т. к. дверь была впереди.



Ракета на капоте

Резиновый «клык»



Хромированные колпаки, популярные в 50-60-е гг.

Хромированный фартук

## КОМПАКТНОСТЬ

Уместить все под маленьким капотом «Мини» было подвигом. В носовую часть втиснуты: двигатель, система охлаждения, коробка передач, главная передача, рулевые тяги и вся передняя подвеска.

Карбюратор

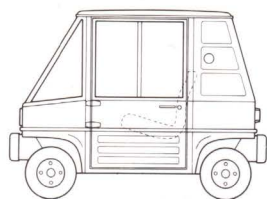


Чтобы укоротить капот, радиатор установлен сбоку

Маленькие колеса диаметром 25 см

Ножной переключатель фар





### ГОРОДСКАЯ МАШИНА

Конструкторы продолжают увлекаться идеей маленькой экономичной машины, идеальной для парковки и поездок на небольшие расстояния. Многие из них с электрическим приводом. Эта французская машина «Леже» — с 1-цилиндровым бензиновым двигателем.



Генератор

**ИСКУСНАЯ КОНСТРУКЦИЯ**  
Среди многих удачных технических решений «Мини» — компактное расположение коробки передач и главной передачи. Кроме того, машина имеет уникальную систему подвески с резиновыми втулками. В результате она хорошо «держит» дорогу и с одним, и с четырьмя пассажирами, что очень важно для таких легких машин.

Рулевые тяги

Полуось



Задняя полурама

### ВМЕСТИМОСТЬ

«МИНИ»

Вместимость «Мини» была ее главным достоинством. В 1972 г. в нее смогли влезть 46 студентов университета Квинсленда (Австралия).



### МЕСТО ДЛЯ ПАССАЖИРОВ

Здесь видно, насколько компактен двигатель, вместительны салон и багажник. Удобство пассажиров — большое преимущество «Мини»; в наше время немногие покупатели согласятся на меньший объем салона.

### ЭКОНОМИЯ МЕСТА

Чтобы выиграть место для багажа, в «Мини» убрали приборную панель, декоративные накладки и даже дверные ручки.

Зеркало заднего вида

Сдвигающееся окно

### АККУМУЛЯТОР СЗАДИ

В «Мини» для экономии места в моторном отсеке аккумулятор и запасное колесо располагались под багажником.

Запасное колесо

Педаля стартера

Трос для открывания двери

Карман в двери

Звукоизолирующая прокладка

Ручной тормоз с трещоткой

## «Моррис-Минор-Мини» 1959 г.

Конструкция «Мини» — веха в автомобилестроении. Она стала образцом компактности и экономичности, которому пытались следовать все создатели микролитражек.

Дополнительное место для багажа под задним сиденьем



# Гоночные автомобили

Гоночные автомобили «Формулы-1» (их называют болидами) рассчитаны на огромные скорости и очень отличаются от обычных. Это открытые одноместные машины из сверхлегких материалов с низкой посадкой.

Спроектированные по законам аэродинамики «фюзеляж» и крылья надежно «прижимают» автомобиль к дороге, широкие шины обеспечивают дополнительное сцепление. Мощный двигатель позволяет развивать скорость более 300 км/ч. Правила «Формулы-1» строго ограничивают форму и размеры всех частей машины.

Однако, чтобы не тормозить технический прогресс, правила должны меняться почти каждый сезон. Конструкторы же приспосабливаются к новым правилам и, чтобы превзойти конкурентов, разрабатывают свежие идеи, обеспечивающие работу двигателя на пределе возможного.

## АЭРОДИНАМИКА

Корпус гоночного автомобиля должен иметь минимальное аэродинамическое сопротивление и «прижимать» его к дороге. Аэродинамическая сила, действующая на крылья машины, направлена вниз.

## СЦЕПЛЕНИЕ С ДОРОГОЙ

В 1979 г. гоночные машины имели «юбку», за которой на высоких скоростях создавалось аэродинамическое разрежение. Оно увеличило сцепление с дорогой и резко повысило скорость, поэтому «юбки» запретили. Теперь у машин есть «талия», что дает тот же эффект.

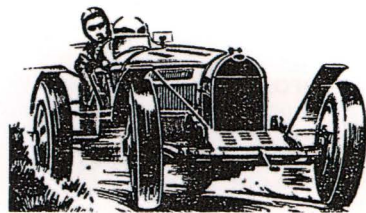
«Юбка», создающая вакуум под мчащимся на большой скорости автомобилем

Легкая оболочка из стекловолокна над рамой из алюминиевых труб и полос

Топливный бак под оболочкой

Концевые шайбы повышают обтекаемость заднего крыла

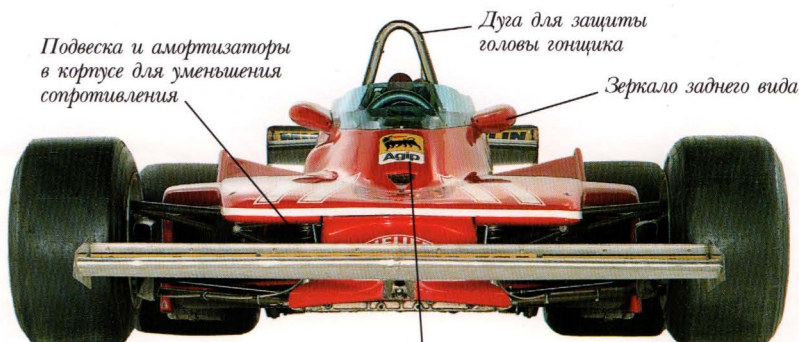
Быстрозъемное крепление колеса



Один на один с дорогой  
Гоночные машины 30-х гг. от обычных отличались мало.



ШЕСТЬ КОЛЕС  
До появления шин-«сликов» для увеличения сцепления с дорогой при подъеме на машины ставили сзади двойные колеса.

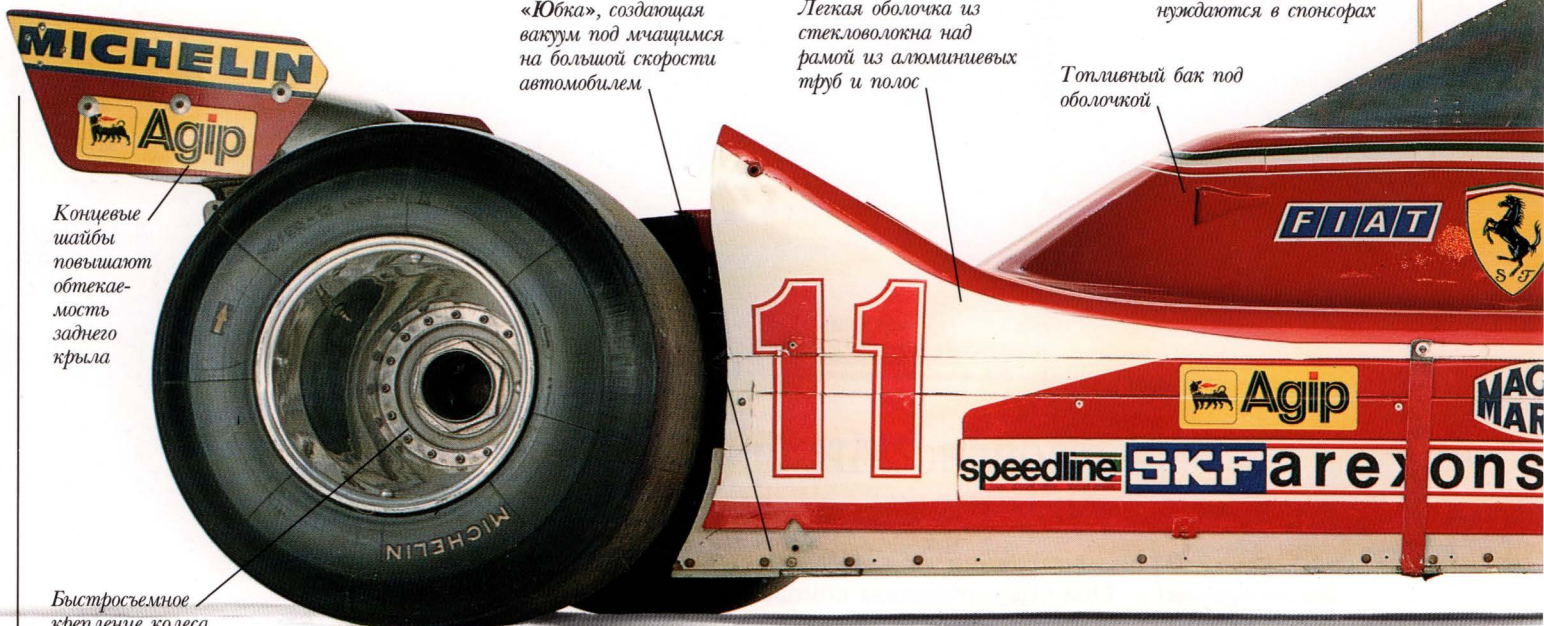


Подвеска и амортизаторы в корпусе для уменьшения сопротивления

Дуга для защиты головы гонщика

Зеркало заднего вида

Эмблема спонсора. Соревнования «Формулы-1» настолько дороги, что нуждаются в спонсорах





Форма заднего крыла усиливает сцепление ведущих колес с дорогой

Воздухотровод охлаждения тормоза

## «Феррари-312-Т4» 1979 г.

Один из самых удачных автомобилей современного класса «Гран-при». На нем Ники Лауда, а затем в 1979 г. Джоди Шектер выиграли чемпионат мира.

Сдвоенные радиаторы по бокам корпуса

Воздухозаборники охлаждения тормоза

Носовой конус

Рулевая тяга

Дисковые тормоза с пазами для охлаждения

Полуось

Выхлопные трубы, каждая на 3 цилиндра

Мощный верхний рычаг подвески

Задняя пружинная подвеска и амортизаторы

Задний стоп-сигнал

Узел крепления задней подвески

Место гонщика

Защитная опора

«Слики», широкие гладкие шины для усиления сцепления с дорогой

### БЕЗ НАДДУВА

Для победы в 1979 г. 12-цилиндровый двигатель «Феррари» был достаточно мощным. Его сменили сверхмощные двигатели с турбонаддувом (с. 49), запрещенные с 1988 г.

### ДВИГАТЕЛЬ ПРОГРЕССА

Внедрение новых идей подстегивала конкуренция. Всего 7 лет отделяют «Феррари-312» от машин 1986 г. со сверхлегким корпусом, двигателем с турбонаддувом и автоматической подвеской.

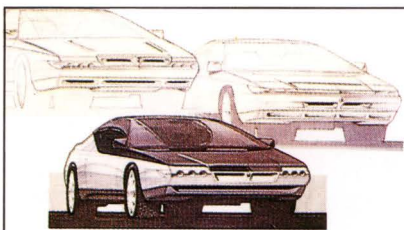


Уменьшенные передние колеса

Переднее крыло, подобно перевернутому крылу самолета, прижимает колеса к дороге

Обтекаемые боковые части кузова





#### ПЕРВЫЙ НАБРОСОК

Каждый новый автомобиль начинается с эскиза, сделанного дизайнером. Можно нарисовать десятки таких набросков, прежде чем один станет прорабатываться более детально.

#### «АРХИТЕКТУРА» МАШИНЫ

Слишком экстравагантные или непрактичные проекты отбрасываются на первом этапе: например, проект городской машины 20-х гг. знаменитого архитектора Ле Корбюзье.

## Создание новой модели

Создание нового автомобиля — дело, на которое сотни людей затрачивают годы интенсивного труда. При разработке концепции автомобилестроители должны быть уверены, что модель будет перспективной. Еще до появления первого наброска требования производителя излагаются в техническом задании, определяющем точные размеры, вместимость, количество дверей, характеристики двигателя, силовой передачи и т. д. От первого эскиза до готового автомобиля — долгий и трудный путь. Проектирование — это постоянный поиск во всех направлениях. Сначала создается несколько моделей в натуральную величину из специальной массы, затем — из стекловолокна, и до того момента, пока машина не выедет за ворота завода, проект изменяется и уточняется.



Пустота внутри салона предназначена для удобства моделирования кузова

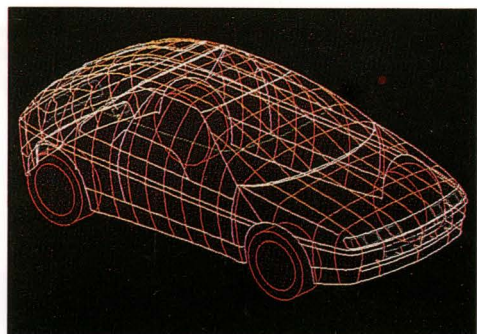
Масса накладывается на деревянную или пенопластовую арматуру, примерно соответствующую форме автомобиля



## Полномасштабная модель

При создании модели «Фиат-Панда» были выдвинуты требования: легкость, вместительность, практичность, доступность. После долгого поиска была сделана полномасштабная модель кузова, отличающаяся от реального автомобиля лишь деталями.





## КОМПЬЮТЕРНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Сегодня важную роль в процессе проектирования играют компьютеры. Большинство производителей используют системы автоматического проектирования (САПР) уже после определения формы автомобиля. Подготовленная модель сканируется (справа), и полный набор ее профилей вводится в компьютер (слева). Затем компьютер анализирует напряжения в кузове и возможности их устранения.



### ФУНКЦИОНАЛЬНОСТЬ

Передняя часть машины почти квадратная – основное внимание при проектировании уделялось низкой стоимости и практичности в ущерб аэродинамике.

Наклеенная тонкая пленка выглядит, как пластиковый молдинг

Масса накладывается теплой и для придания нужной формы обрабатывается модельщиками



### БЕЗ ЛИШНИХ ТРАТ

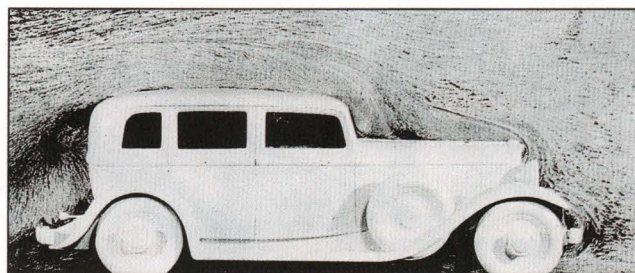
Конструкторы не имеют права забывать о затратах на производство автомобиля. Простая форма кузова модели говорит об экономичности ее изготовления.

Летная модель может служить шаблоном для модели из стекловолокна, после чего она разрушается

Модель покрашена, как настоящая машина



Стандартные элементы не моделируются



### ИСПЫТАНИЯ В АЭРОДИНАМИЧЕСКОЙ ТРУБЕ

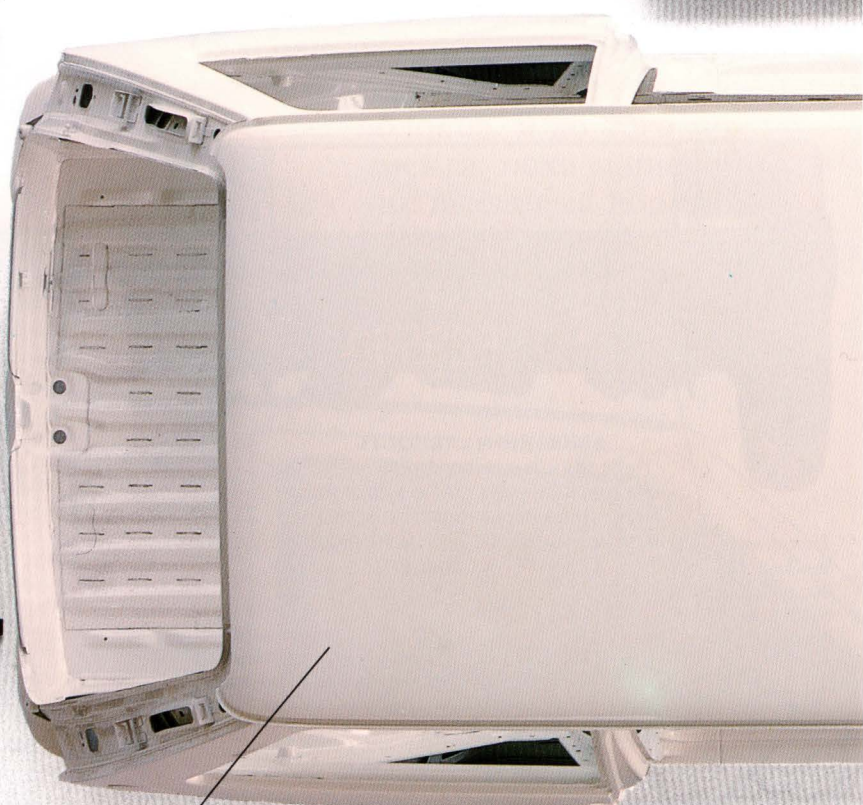
Такие испытания долгое время были важной частью процесса проектирования. Приходилось вносить сотни мелких изменений в форму кузова, пока не достигался минимальный коэффициент сопротивления.





# Конструкция автомобиля

Давно прошли времена, когда все автомобили имели прочную раму и отдельно крепившийся кузов. Теперь конструкция автомобилей изменилась: рама и кузов представляют собой единое целое, хотя некоторые машины имеют небольшую полураму. Единая конструкция легче и прочнее, она идеально подходит для массового производства, т. к. для сборки машины требуется сварка уже отштампованных стальных деталей, которую делают роботы на конвейерах.

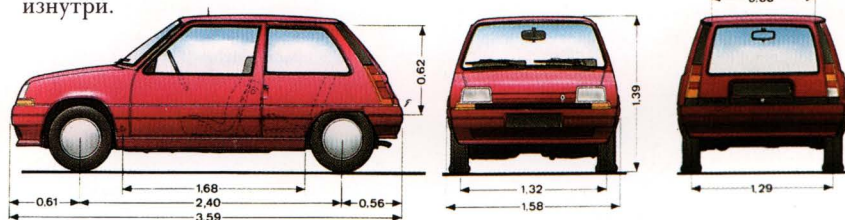


## БЕЗОПАСНЫЙ КУЗОВ

Кузов сделан так, что пассажиры сидят внутри прочного короба, защищающего их со всех сторон. Передняя и задняя части автомобиля при аварии сминаются и тем самым предохраняют пассажиров от удара.

## ИДЕАЛЬНЫЕ ПРОПОРЦИИ

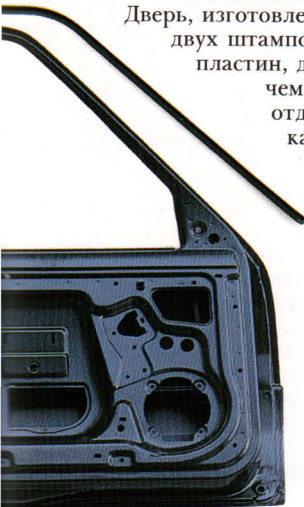
Очень важны пропорции кузова: машина выглядит маленькой снаружи и большой изнутри.





## ШТАМПОВАННАЯ ДВЕРЬ

Дверь, изготовленная из двух штампованных пластин, дешевле, чем дверь с отдельным каркасом.

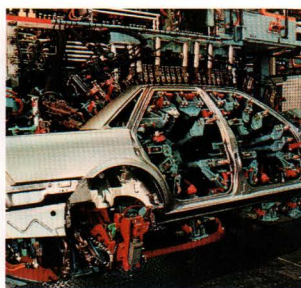


Дверные петли



## СДЕЛАНО РОБОТАМИ

На этой линии сборки «Ровера» производство полностью автоматизировано: 22 робота делают больше 1000 операций.



## ОБОРУДОВАНИЕ

Использование роботов требует сложного дорогого оборудования. Чтобы окупить затраты, увеличивают продажу машин.



## ПРОВЕРКА ЛАЗЕРОМ

Точность изготовления кузова проверяют автоматы. Лазерные лучи определяют малейшие погрешности в установке панелей.

Внутренняя часть крыла

## КРЫЛО

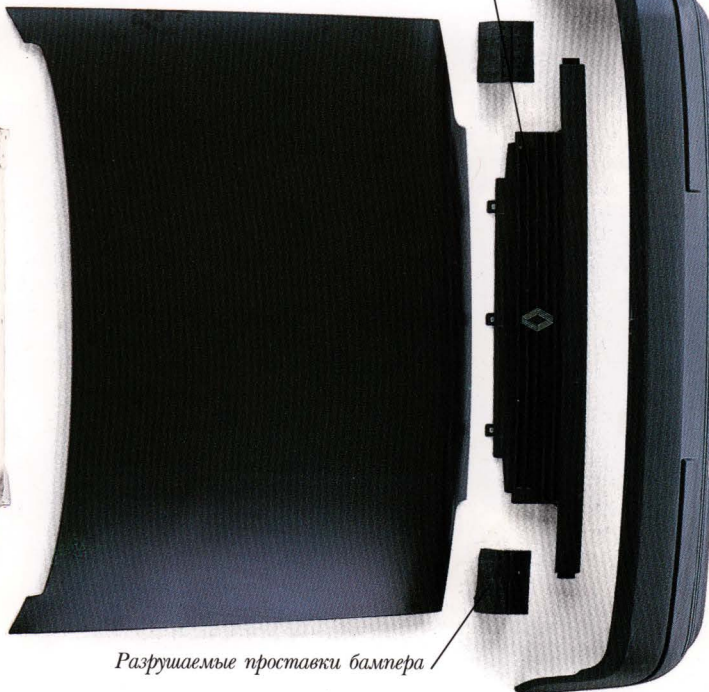
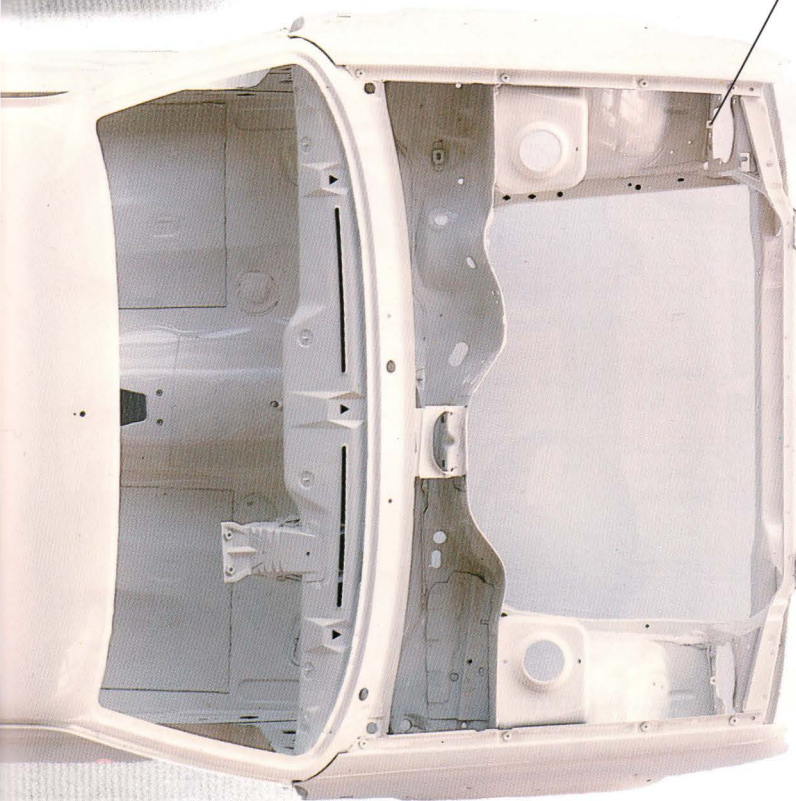
Внутренняя часть крыла усилена для крепления подвески.

## БАМПЕР

Пластиковый бампер прочнее стального.

Пластиковый бампер

Решетка радиатора



Разрушаемые прокладки бампера



Обработка хромом замедляет коррозию

Покрытие, получаемое при электрофорезе

Сталь

Сталь после очистки

Антикоррозийная обработка

Предварительная окраска

Непрозрачное покрытие

Матовая краска и последующая лакировка

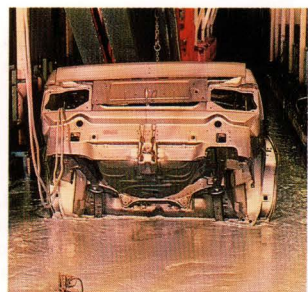
Фосфат цинка

Грунтовка и лак

Последний слой краски

## МНОГОСЛОЙНОЕ ПОКРЫТИЕ

В процессе покраски и антикоррозийной обработки кузов многократно окунают в растворы и покрывают краской. На кузов «Рено-5» наносят 15 покрытий.



## ЦИНКОВАЯ ВАННА

Для защиты от ржавчины кузов погружают в ванну с фосфатом цинка. При электрофорезе фосфат проникает в металл.



## Детали и системы

Даже такой маленький автомобиль, как показанный здесь, состоит из 30 000 деталей. Каждая из них принадлежит одной из систем: подачи топлива, выхлопа, рулевого управления, торможения и т. п.

### ВЫХЛОП

Для удаления отработанных газов из двигателя есть система выхлопа. Глушитель уменьшает шум.

Глушитель

Топливный бак с гасителем колебаний

Запасное колесо

Патрубок для заправки топлива

**ТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА**  
Топливо хранится в баке, расположенном сзади, в безопасном месте. Насос подает топливо по трубопроводу в карбюратор и обычно находится около двигателя.

Щит крепления

### ТОРМОЗА

Автомобили имеют тормоза на все колеса. Все тормоза (дисковые и барабанные) действуют от гидропривода при нажатии педали (с. 57). У ручного тормоза тросовый привод только на задние колеса.

Тормозные колодки

Выхлопная труба

Ручной тормоз

Рычаг переключения передач

Рулевое колесо

Амортизатор с крепежным болтом

Рулевая колонка

Педал сцепления

Педал тормоза

Педал газа

### ЗАДНИЙ МОСТ

Эта деталь состоит из дифференциала и полуосей, передающих вращение (при заднем приводе). Или это ось, на которую насажены колеса.

Тормозные колодки и цилиндр

Тормозной барабан

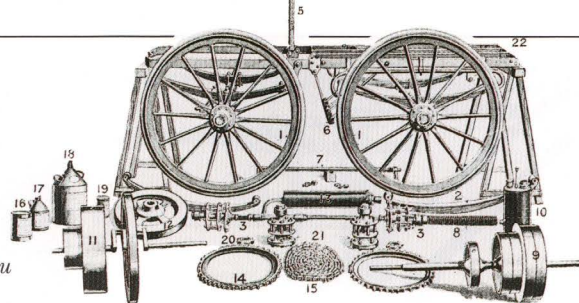
Трос ручного тормоза

### УПРАВЛЕНИЕ

Водитель управляет автомобилем с помощью рулевого колеса и 2 педалей: тормоза и газа. На машинах с неавтоматической коробкой передач для переключения скоростей есть педаль сцепления, она отсоединяет двигатель. Есть и ручной тормоз.

### ПОЛУРАМА

На современных переднеприводных автомобилях двигатель, коробка передач, главная передача и полуоси крепят на прочной стальной основе — полураме. Это все, что осталось от несущей рамы старых машин, на которой крепились все части автомобиля.



### СТАРОЕ И НОВОЕ (вверху)

Первые самодвижущиеся экипажи не очень походили на современные автомобили, но их основные системы служили тем же целям. Вот детали первых машин: колеса, рессоры, вал, главная передача, шестеренки, ручные тормоза и т. д. — все как у современного автомобиля.



## РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Поворот передних колес осуществляется рулевыми тягами, они толкают колеса в ту или другую сторону. На некоторых машинах поворачиваются и задние колеса.

Рулевая тяга

Поворотная цапфа

Трос сцепления

Передняя полурама

Стартер

Торсион

Коллекторы впуска и выпуска

Карбюратор

Крепление тормозного диска

Тормозные колодки

Тормозной диск

Колесные болты

Пружина

Верхний рычаг подвески

Вилочный рычаг

Амортизатор

Бачок для тормозной жидкости

Главный тормозной цилиндр

Сервоусилитель

Реечный рулевой механизм

## ПОДВЕСКА

Амортизаторы не только делают движение плавным, но и обеспечивают постоянное сцепление колес с дорогой.

## ПРИВОДЫ

На переднеприводных автомобилях вращение передается на передние колеса через приводы.

## ПОДВЕСКА

**ПЕРЕДНЕГО КОЛЕСА**  
Эта сложная система состоит из рычагов и валов. Они поддерживают автомобиль, передают усилие от двигателя на колеса и даже позволяют им смещаться относительно автомобиля (на ухабах).

## ЗУБЧАТАЯ ПЕРЕДАЧА

Зубчатая передача нужна для согласования крутящего момента на валу двигателя и на колесах в момент разгона машины. Усилие с двигателя на колеса поступает через коробку передач. Есть и главная передача.

## ДВИГАТЕЛЬ

Двигатель вырабатывает энергию для вращения колес и обычно расположен спереди, реже сзади. В некоторых гоночных машинах он стоит в центре.

Коробка передач и главная передача

Распределитель зажигания

Водяной патрубок

Двигатель

Генератор

Радиатор

Вентилятор

Двигатель вентилятора

Воздухоочиститель

Суппорт дискового тормоза

Полуось

Карданный механизм

## КОЛЕСА

Среди первых самодвижущихся экипажей были трехколесные. Теперь почти все автомобили имеют 4 колеса и 5-е запасное — на случай прокола шины.

## СИСТЕМА ОХЛАЖДЕНИЯ

Для охлаждения двигателя создается водяная рубашка — цилиндры омываются циркулирующей водой, которая остывает в радиаторе.

## СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Машины с бензиновыми двигателями имеют электрическую систему зажигания, она дает искру в заданный момент.



# Оборудование

С кузовом и механической частью машина уже может ехать, но ей невозможно практически пользоваться без шин, сидений, стекол, электрооборудования и отделки салона. Большая часть всего этого ставится на машину после сборки.

## КОЛЕСА

Колесные колпаки защищают болты и подшипники от грязи. Шины обычно стандартные, но иногда разрабатываются специально для данной машины.

Обрамление заднего стекла

Двигатель стеклоочистителя

Заднее стекло с подогревом

Заднее сиденье

Затасная шина

Колесный гаечный ключ

Домкрат

Стеклоочиститель

Задняя полка

Задний фонарь включает габарит, указатель поворота, стоп-сигнал, сигнал заднего хода

Плотная основа из пенопласта

Задняя боковая панель

## СИДЕНЬЯ

При далеких путешествиях в машине крайне важны хорошие сиденья. Новые пенопластовые материалы хорошо держат нагрузку, недороги и удобны для пассажиров.

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ

Мощности современных автомобильных генераторов хватает для работы разного электрооборудования: от необходимых стеклоочистителей до мелких удобств типа сигаретной зажигалки.

## ОКНА

Прочное многослойное стекло позволяет делать большие окна. Слой пластика обеспечивает прозрачность, даже если стекло треснуло.



## ПРИБОРНАЯ ПАНЕЛЬ

Электронная технология позволяет разместить ряд приборов, показывающих все — от скорости до уровня топлива.

Угловой указатель поворота

Оптический элемент фары с галогенной лампой

Лампы

Стеклоочистители

Ручка двери

Зеркало заднего вида

Крепление ремней

Основа сиденья водителя

Приборная панель

Панель передней двери

Ветровое стекло

Механизм стеклоподъемника

Ручка

Наружное зеркало заднего вида

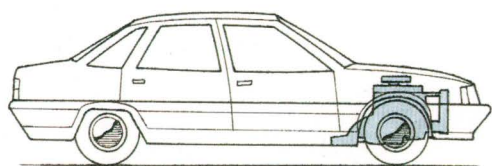
## ОСВЕЩЕНИЕ

Фара состоит из оптического элемента, источник света в котором — галогенная лампа.



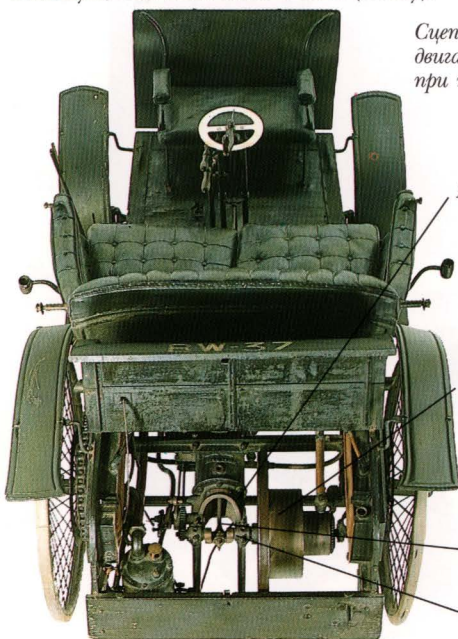
# Движущая сила

Принцип действия двигателя внутреннего сгорания, расположенного под капотом почти всех современных машин, такой же, каким он был у первого двигателя Бенца более 100 лет назад. Сегодня двигатели мощнее, компактнее и экономичнее. В отличие от первых громоздких и медлительных 1- или 2-цилиндровых, они обычно имеют 4 и более небольших цилиндра с быстро перемещающимися поршнями. Двигатель внутреннего сгорания свое название получил потому, что сгорание топлива (обычно смеси бензина и воздуха) происходит внутри цилиндра.



## МАЛЕНЬКИЙ И БЫСТРЫЙ

Современный двигатель компактен, имеет высокие обороты и мощность. Этот двигатель дает 6000 об/мин, а его 4 цилиндра по 500 см<sup>3</sup> имеют мощность в 40 раз большую, чем двигатель Бенца (внизу).



## ПРОСТОЙ И МЕДЛИТЕЛЬНЫЙ

Один цилиндр объемом 1140 см<sup>3</sup> двигателя Бенца 1898 г. обеспечивал 1200 об/мин. Здесь видны все рабочие элементы двигателя: шатун поршня, коленчатый вал, большой маховик и др.

Поршни под действием газов сгоревшего топлива совершают возвратно-поступательное движение

Тяжелый стальной маховик обеспечивает плавность вращения коленчатого вала

Сцепление отсоединяет двигатель от коробки передач при переключении скоростей

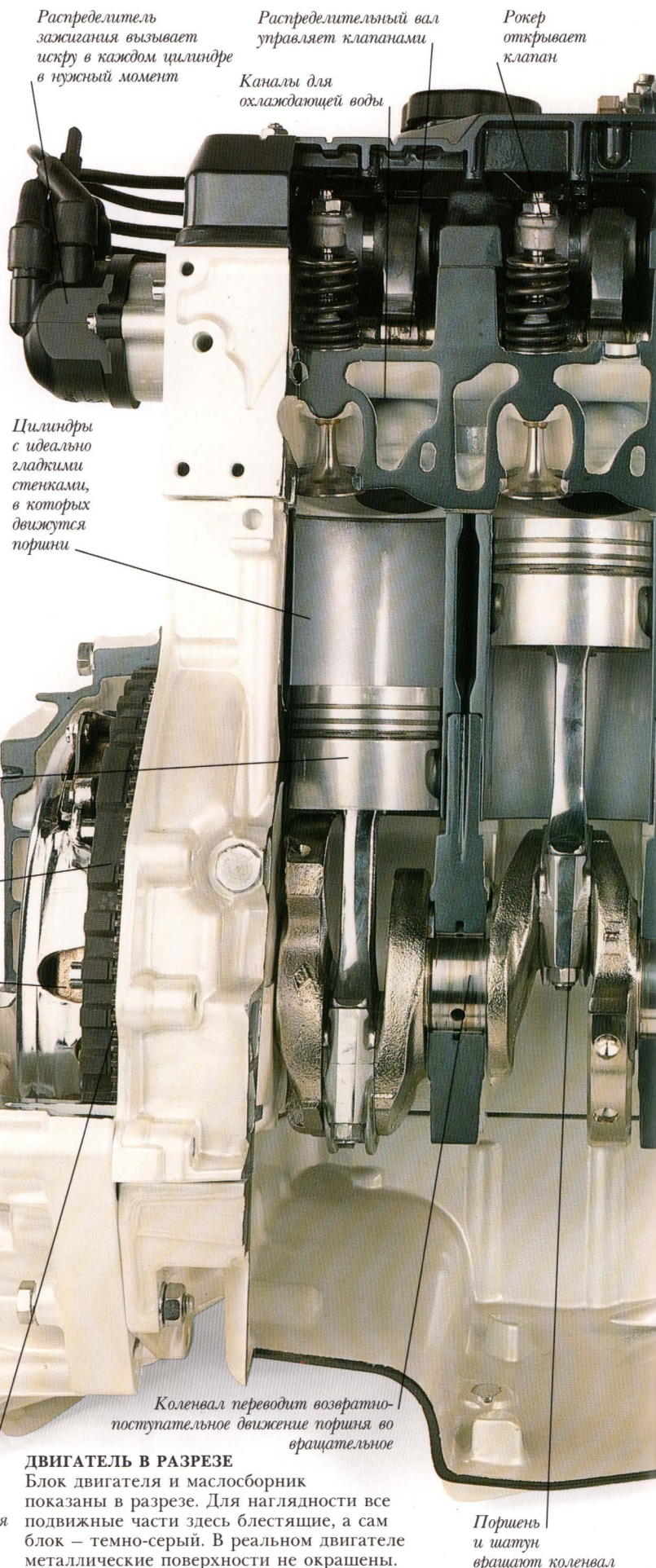
Цилиндр

Массивный маховик, необходимый 1-цилиндровому двигателю

Шатун поршня

Коленчатый вал

Зубчатый венец на маховике, с которым сцепляется стартер для запуска двигателя



Распределитель зажигания вызывает искру в каждом цилиндре в нужный момент

Распределительный вал управляет клапанами

Рокер открывает клапан

Каналы для охлаждающей воды

Цилиндры с идеально гладкими стенками, в которых движутся поршни

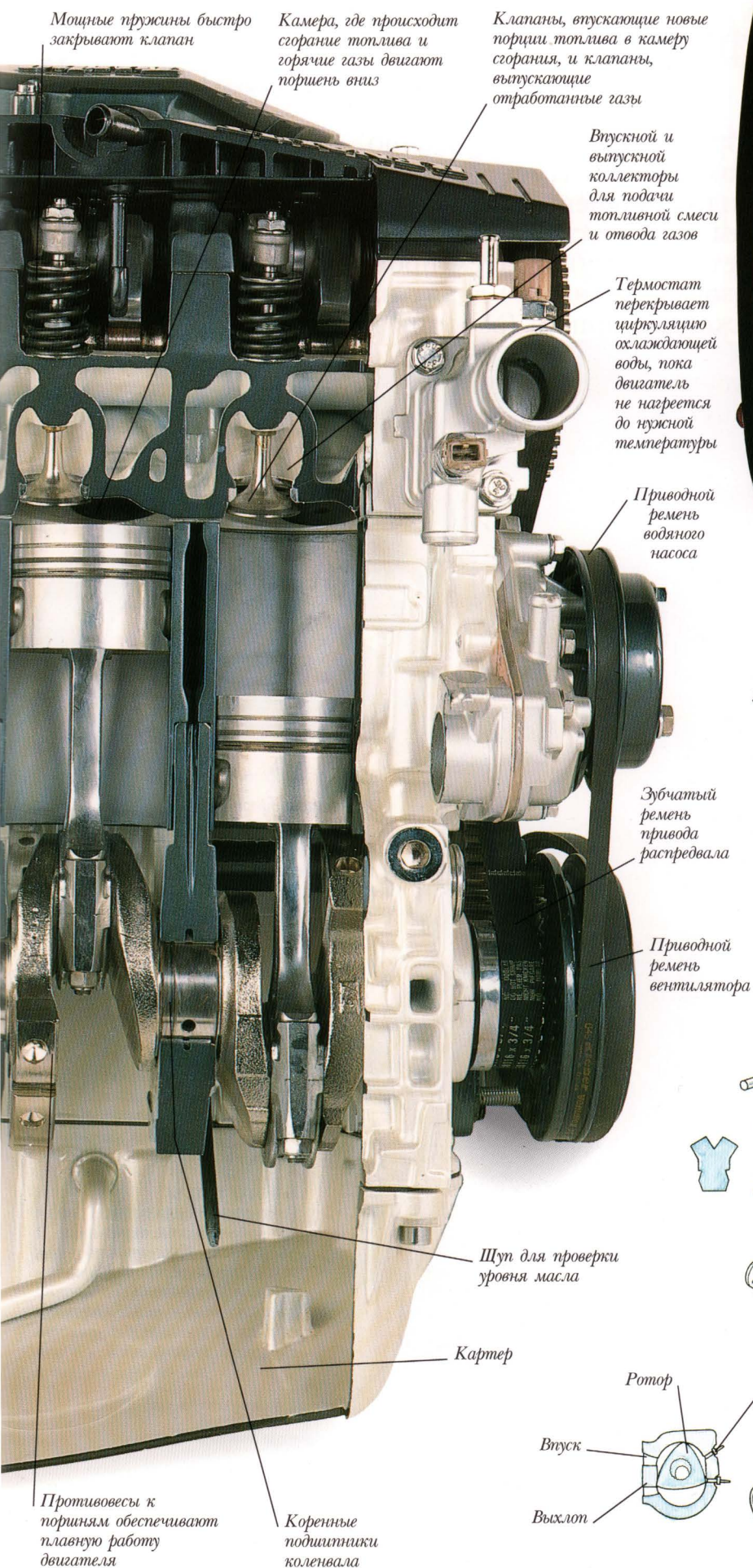
Коленвал переводит возвратно-поступательное движение поршня во вращательное

## ДВИГАТЕЛЬ В РАЗРЕЗЕ

Блок двигателя и маслосборник показаны в разрезе. Для наглядности все подвижные части здесь блестящие, а сам блок — темно-серый. В реальном двигателе металлические поверхности не окрашены.

Поршень и шатун вращают коленвал





### БОЛЬШОЙ И ПЛАВНЫЙ

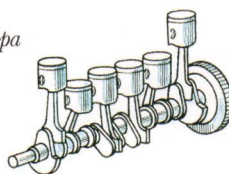
В первых двигателях было не больше 2 цилиндров. Теперь в большинстве случаев — не меньше 4. При одном цилиндре очень велики разрывы по времени между рабочими тактами (с. 44), что приводит к вибрации. В 4-цилиндровом двигателе рабочие такты на 3 цилиндрах заполняют этот разрыв. Чем больше цилиндров в двигателе, тем лучше он работает.

## Схемы двигателя

В большинстве современных двигателей 4 установленных в ряд цилиндра. Но это не единственно возможная схема — ниже показаны некоторые другие варианты.

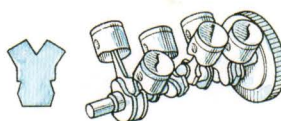
### 6 ЦИЛИНДРОВ В РЯД

Такие двигатели громоздки и дороги в производстве. Но они обеспечивают плавный ход и мощность и используются в больших роскошных машинах.



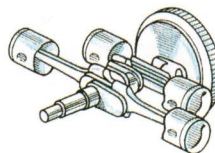
### 6 ЦИЛИНДРОВ В ФОРМЕ «V»

Двигатели с цилиндрами в ряд не годятся для спортивных автомобилей. Поэтому во многих спортивных машинах стоят компактные V-образные двигатели с укороченным коленчатым валом.



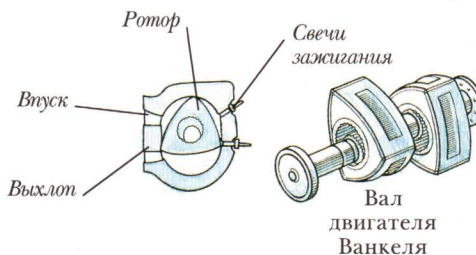
### 4 ЦИЛИНДРА

В машинах типа «Фольксваген» цилиндры расположены парно и оппозитно. Двигатель широкий, и цилиндры хорошо охлаждаются.



### РОТОРНЫЙ ДВИГАТЕЛЬ

Вместо поршней и цилиндров двигатель Ванкеля имеет пару треугольных роторов. Непрерывно вращаясь, они засасывают топливную смесь, сжимают ее, после чего смесь воспламеняется. Эти двигатели компактны, плавно работают, но неэкономичны и ненадежны.





# Как работает двигатель

Смесь бензина и воздуха очень взрывоопасна — достаточно искры, чтобы она мгновенно воспламенилась. Именно на этой основе работает двигатель. В цилиндре поршень сжимает смесь (кроме главных причин, по которым надо ее сжать, в небольшом объеме быстрее распространяется пламя), а затем происходит воспламенение искрой. Образовавшиеся газы давят на поршень, и он опускается. Это движение поршня (рабочий ход) приводит во вращение коленчатый вал. Почти во всех автомобильных двигателях рабочий ход — это 1 из 4 движений поршня вверх или вниз, поэтому такие двигатели называют четырехтактными.

Выпускной коллектор выводит отработанные газы в выхлопную трубу

Впускной клапан

Распредвал

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ВАЛ

На каждом распредвале — 4 кулачка, по одному на каждый клапан. При вращении распредвала кулачок заставляет клапан открыться.

Дозатор обеспечивает впрыск необходимого количества топлива в цилиндры (с. 49)

Форсунка впрыска струи бензина в поток воздуха

Воздухозаборник

## ПОПЕРЕЧНЫЙ РАЗРЕЗ

Для наглядности работы двигателя здесь представлены два его поперечных разреза. Это современный двигатель с впрыском топлива (с. 49), с двумя распредвалами (один для впускных, другой для выпускных клапанов), расположенными в верхней части двигателя.

## ЗАЖИГАНИЕ

Здесь поршень находится в верхней части цилиндра перед началом рабочего хода. Клапаны герметично закрыты.

Каналы, по которым циркулирует жидкость, охлаждающая цилиндры

## МНОГО ТЕПЛА

При сгорании топлива высвобождается огромная энергия. Однако только около трети ее тратится на движение машины. Большая часть уходит с выхлопными газами, остальное забирается системой охлаждения.

## СМАЗКА

Для предотвращения сухого трения подвижных частей в двигателе постоянно циркулирует масло, разделяющее детали тонкой пленкой.

Разрез 1 Разрез 2

Генератор

Масляный фильтр

Противовес

Датчик температуры масла

## БАЛАНСИРОВКА

Когда поршень находится в верхней точке, противовес внизу. Это облегчает движение поршня вниз.

РАЗРЕЗ 1

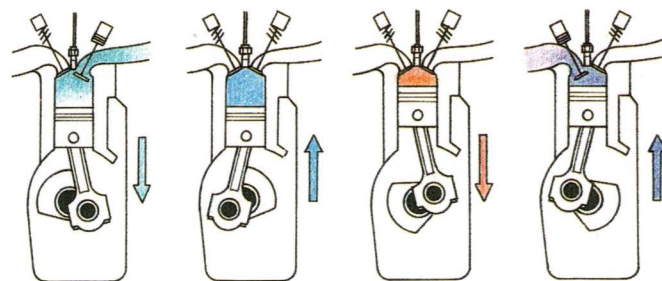


# Четырехтактный ЦИКЛ

При работе двигателя в каждом цилиндре происходит ряд последовательных операций, называемых четырехтактным циклом. Рабочий ход совершается в каждом цилиндре только 1 раз за 2 оборота коленвала. В 4-цилиндровом двигателе рабочие такты происходят поочередно.

## РАБОТА КЛАПАНОВ

Если двигатель дает 1000 об/мин (на самом деле больше), клапан открывается на 1/20 сек. Поэтому исключительно важна точность работы клапана и формы кулачков — ведь за это мгновение цилиндр наполняется топливной смесью.



Всасывание — поршень опускается

Сжатие — поршень поднимается

Рабочий ход — поршень опускается

Выхлоп — поршень поднимается

## ЦИКЛ

Он начинается с того, что открывается впускной клапан, а поршень движется, засасывая топливную смесь в цилиндр. Затем происходит сжатие: клапан резко и герметично закрывается; поршень поднимается, уменьшая занятый смесью объем. Когда поршень почти достигает верхней точки, под воздействием искры происходит воспламенение. Газы толкают поршень вниз — происходит рабочий ход, в конце которого открывается выпускной клапан, и начинается выход горячих газов, подгоняемых поднимающимся поршнем.

Когда этот процесс заканчивается, цикл начинается снова.

Распределитель выпускных клапанов

Выхлоп

Впускной клапан

Электрические провода к свечам зажигания

Воздухозаборник рассчитан на быстрое поступление воздуха в цилиндр

Свеча зажигания

## СИЛЬНОЕ СЖАТИЕ

Чем выше создаваемое поршнем сжатие, как во многих мощных двигателях, тем интенсивнее происходит горение. Для этого между поршнем в верхнем положении и головкой блока цилиндров должно оставаться очень малое пространство.

Поршневые кольца обеспечивают уплотнение между поршнем и цилиндром

Маховик

Поршень в крайнем нижнем положении, называемом «нижняя мертвая точка»

## КОРОТКИЙ ХОД ПОРШНЯ

В старых автомобилях цилиндры были длинные и узкие, и поршень, совершая долгий путь, замедлял работу двигателя. Современные цилиндры шире и короче, что ускоряет и ход поршня, и работу двигателя.

Подшипник нижней головки шатуна

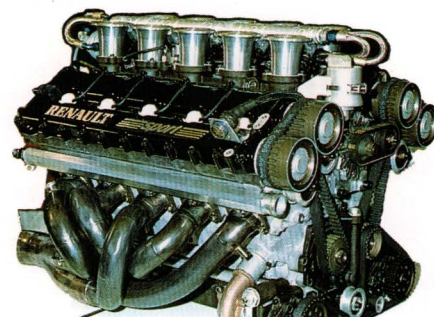
Канал в коленвале для подачи масла

Коленвал

РАЗРЕЗ 2

## БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Двигатели различаются по размерам и виду, но почти все они четырехтактные. За 30 лет, отделяющих «Форд-V8» конца 50-х гг. (вверху) от гоночного «Рено-V10» (внизу), они стали значительно мощнее и экономичнее за счет использования новых легких материалов, улучшения подачи топлива, работы клапанов и т. д.





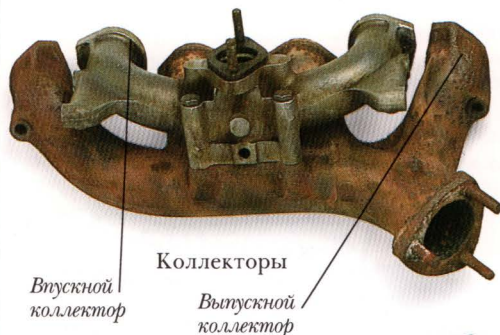
# Устройство двигателя

Заглянув внутрь двигателя, вы поймете, что он достаточно прост.

Вверх-вниз ходят цилиндрические поршни, с ними связаны шатуны, крутящие зигзагообразный коленчатый вал. От вала вращение передается колесам автомобиля. Клапаны впускают в цилиндры топливную смесь и выпускают отработанные газы. Все эти детали находятся внутри блока и головки цилиндров. Давление на поршень достигает 15 тонн, а температура в цилиндрах – 1700°C. Чтобы выдерживать такие нагрузки и нагрев, детали должны быть очень прочными. Делают их с большой точностью, чтобы обеспечить плавную работу двигателя.

## ГОЛОВКА ЦИЛИНДРОВ

Она плотно закрывает верхнюю часть цилиндров. В ней есть сквозные отверстия для клапанов и каналы для впрыска топлива и выпуска газов. Снизу – углубления, образующие камеры сгорания (с. 42).

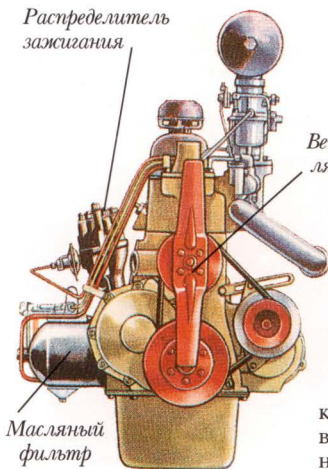


## СИСТЕМЫ ТРУБ

Коллекторы – разветвленная система труб для подачи топливной смеси в цилиндры и отвода отработанных газов.

Распределитель зажигания

Вентилятор



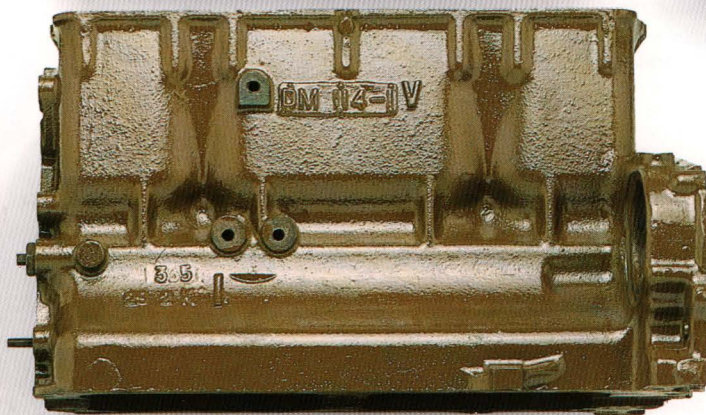
## РЕМЕНЬ ВЕНТИЛЯТОРА

Ремень, проходящий через шкив на конце коленвала, вращает вентилятор, водяной насос и генератор.

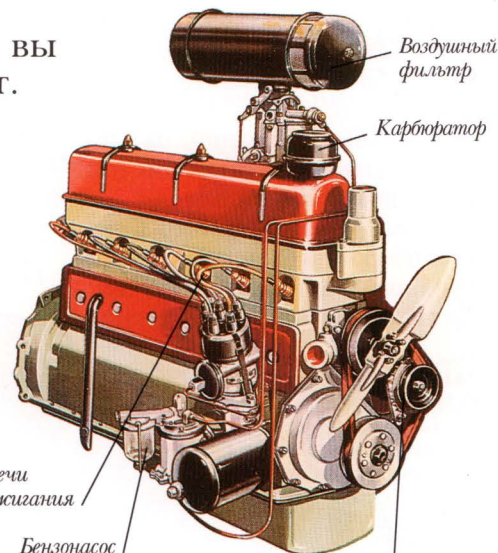
Горловина для масла



Головка



Крышка цепной передачи



## СТАРЫЙ ФАВОРИТ

Так выглядело большинство двигателей до 80-х гг., когда стали популярны переднеприводные модели.



## БЛОК ЦИЛИНДРОВ

Прочный тяжелый блок выдерживает высокие температуры и давления. В нем просверлены отверстия цилиндров, каналы для циркуляции охлаждающей воды и масла. В старых двигателях через блок проходили толкатели клапанов.

## МАСЛЯНЫЙ КАРТЕР

Для нормальной работы мотора масло в картере меняют, так как после долгой работы оно становится жидким и темным от грязи.



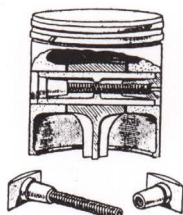
## ПРУЖИНЫ КЛАПАНОВ

Каждый клапан открывается до 50 раз в секунду. Закрывающие их пружины должны быть сильными. Для четкого закрытия клапанов ставят дополнительные пружины.



## КЛАПАНЫ

В простых моторах каждый цилиндр имеет по 2 клапана: впускной и чуть меньше его — выпускной.



Выпускной клапан  
Впускной клапан  
Канавки для поршневых колец

Поршень и поршневой палец



Шатун и поршневой палец

## ПОРШЕНЬ И ШАТУН

Поршень с шатуном летают вверх-вниз до 6000 раз в минуту со скоростью 500 км/ч и более.



## ШАТУН

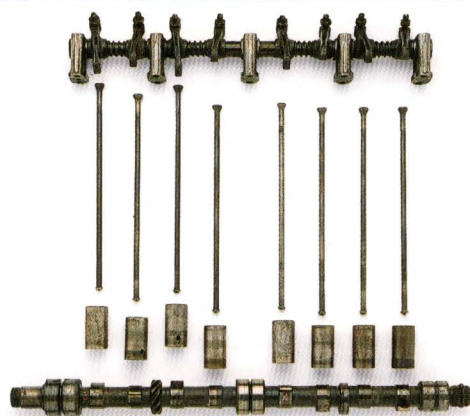
Вверху шатун охватывает поршневой палец, внизу — шатунную шейку коленчатого вала.

Сюда крепится шкив привода водяного насоса и генератора



## КОЕ-ЧТО О КОЛЕНЧАТОМ ВАЛЕ

Кованный из единого слитка, коленчатый вал должен быть очень точно сбалансирован во избежание вибраций, а его шейки — обработаны с точностью до 0,01 мм.



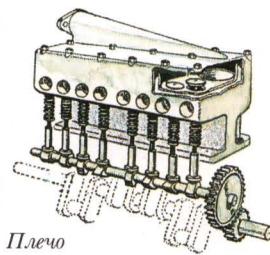
## ПРИВОД КЛАПАНОВ

В старых моторах распредвал соседствовал с коленчатым, а длинные стержни-толкатели двигали клапаны.

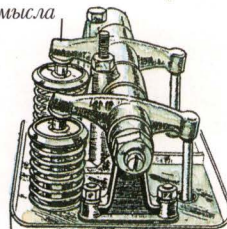


## ПОРШНЕВЫЕ КОЛЬЦА

Кольца предотвращают утечку газов между поршнем и стенкой цилиндра.



Плечо коромысла



## КОРОМЫСЛО

С его помощью толкатель открывает клапан.



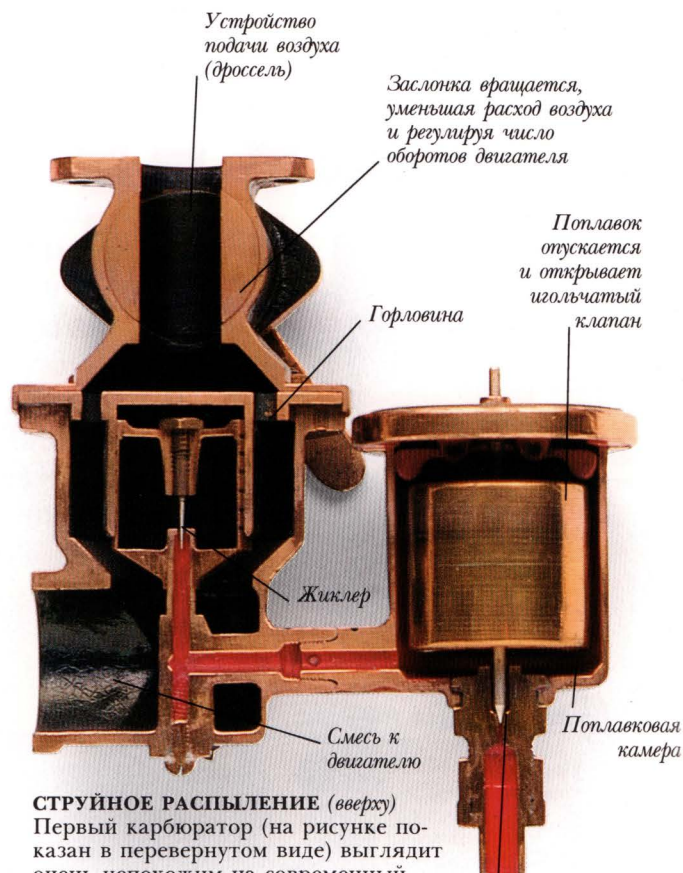
# ТОПЛИВО И ВОЗДУХ

По счастливой случайности бензин был получен в 1857 г., за 2 года до того, как Этьен Ленуар собрал первый двигатель внутреннего сгорания (с. 6). Большинство автомобильных двигателей до сих пор работает на практичном бензине, хотя возможно применение и другого топлива, например метана. Однако двигатель не будет работать нормально, если топливо не подается распыленным, смешанным с воздухом в точно подобранной пропорции. Богатая бензином смесь горит плохо, происходит неполное сгорание топлива. В бедной смеси бензин сгорает слишком быстро и не выделяет достаточно энергии для движения поршня. Правильный состав топливной смеси обеспечивает карбюратор. Правда, для более точной подачи топлива в спортивных машинах вместо карбюратора устанавливают теперь топливный инжектор.



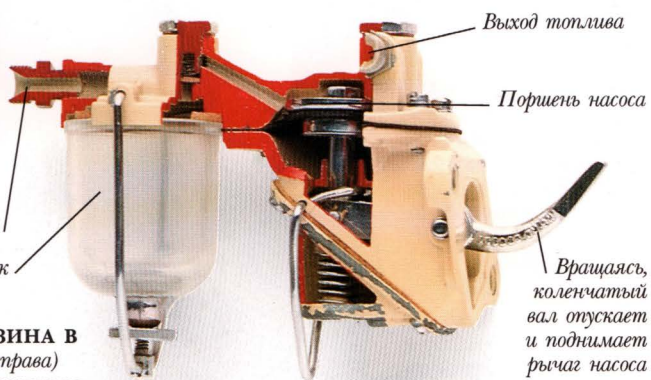
**БЕНЗИНОВАЯ ЛАВКА (вверху)**  
Раньше бензин продавали в канистрах (10 л) и заливали в бак через воронку.

**ЗАЛЕЙТЕ, ПОЖАЛУЙСТА!**  
Канистры сменились насосами с ручным приводом, качавшими бензин из подземных емкостей. К 20-м гг. заправочные станции уже имели механические насосы и приборы контроля подачи топлива.



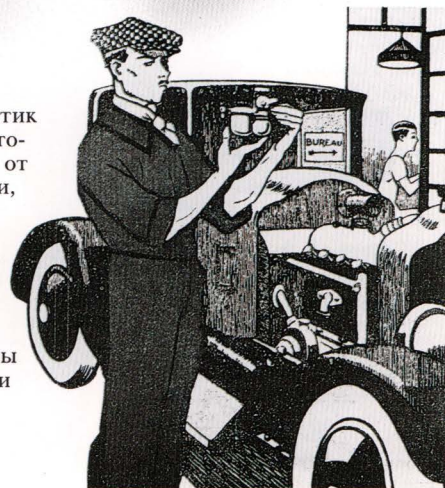
## СТРУЙНОЕ РАСПЫЛЕНИЕ (вверху)

Первый карбюратор (на рисунке показан в перевернутом виде) выглядит очень непохожим на современный (справа на с. 49), но работает так же. Бензин засасывается из поплавковой камеры потоком воздуха, ускоряющимся в горловине карбюратора, распыляется через тонкую трубку (жиклер) и с потоком воздуха поступает в двигатель.



**ПОДАЧА БЕНЗИНА В ДВИГАТЕЛЬ (справа)**  
Бензин из топливного бака подается насосом в поплавковую камеру.

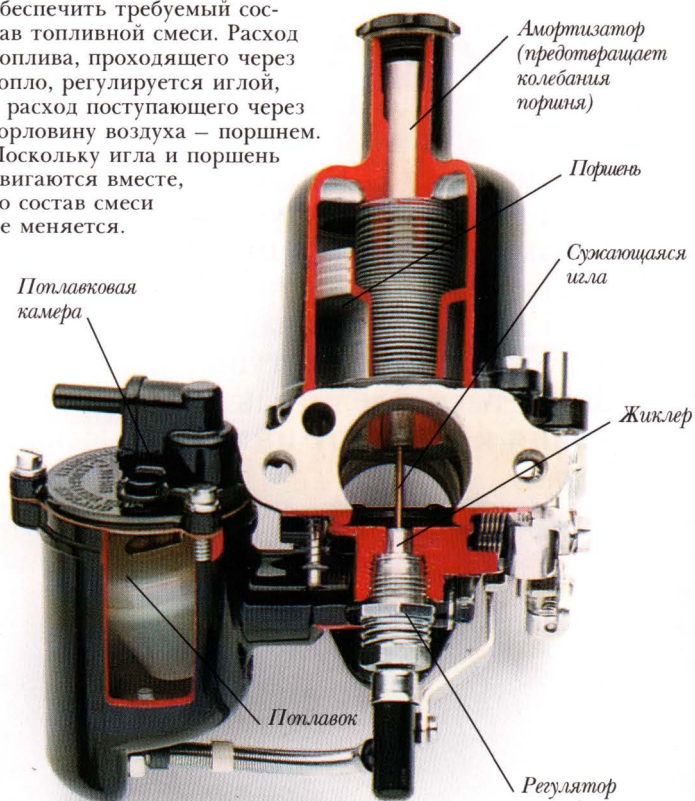
**СВИНЦОВЫЕ ДОБАВКИ (справа)**  
В 20-е гг. улучшение характеристик двигателя связывали с карбюратором. На самом деле оно зависит от степени сжатия топливной смеси, но очень сильное сжатие приводит к детонации (горение со взрывом) и поломке двигателя. В 1923 г. попробовали добавить в бензин свинец, что позволило увеличить степень сжатия без детонации. Почти 60 лет машины работали на бензине с добавками свинца в разных пропорциях (октановое число). Отказались от него недавно, когда поняли, как он вреден для здоровья.





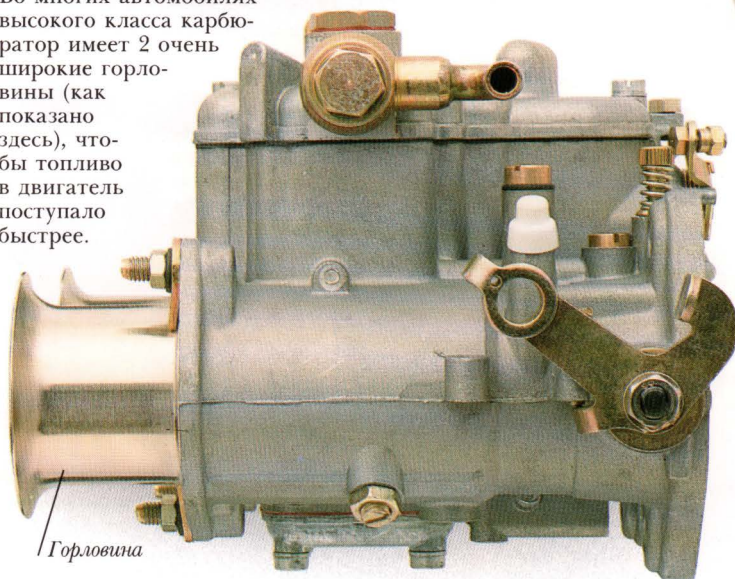
## РЕГУЛИРУЕМЫЙ ЖИКЛЕР

Этот карбюратор способен обеспечить требуемый состав топливной смеси. Расход топлива, проходящего через сопло, регулируется иглой, а расход поступающего через горловину воздуха — поршнем. Поскольку игла и поршень движутся вместе, то состав смеси не меняется.



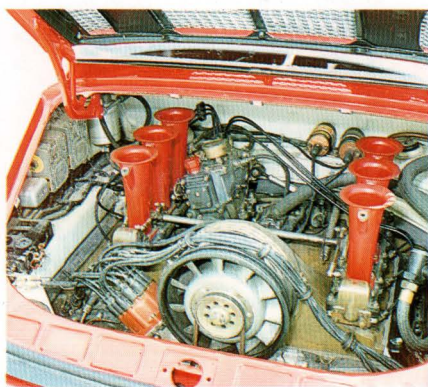
## ДВОЙНОЙ КАРБЮРАТОР

Во многих автомобилях высокого класса карбюратор имеет 2 очень широкие горловины (как показано здесь), чтобы топливо в двигатель поступало быстрее.



## ТОПЛИВНЫЙ ИНЖЕКТОР

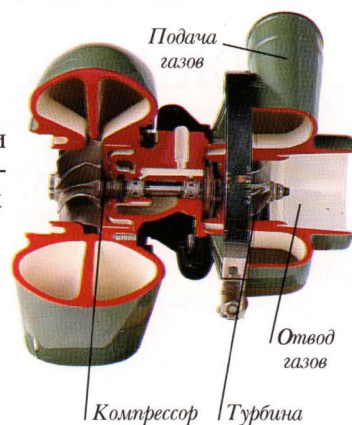
Топливо должно поступать в двигатель в необходимых дозах. Топливный инжектор, работая как шприц, впрыскивает топливо в поток воздуха на входе в цилиндры, а измерительная система гарантирует точность дозировки.



## Турбонаддув

Возможности турбонаддува (наддув — увеличение подачи смеси) впервые были использованы в гоночных машинах в 1978 г., теперь турбонаддув имеется во многих высокотехнологичных автомобилях.

**С ПРИВОДОМ ОТ ТУРБИНЫ**  
В обычном наддуве компрессор имеет ременный привод, в турбонаддуве отработанные газы из двигателя вращают турбину, а она — компрессор, обеспечивающий наддув.



### ТУРБИНА

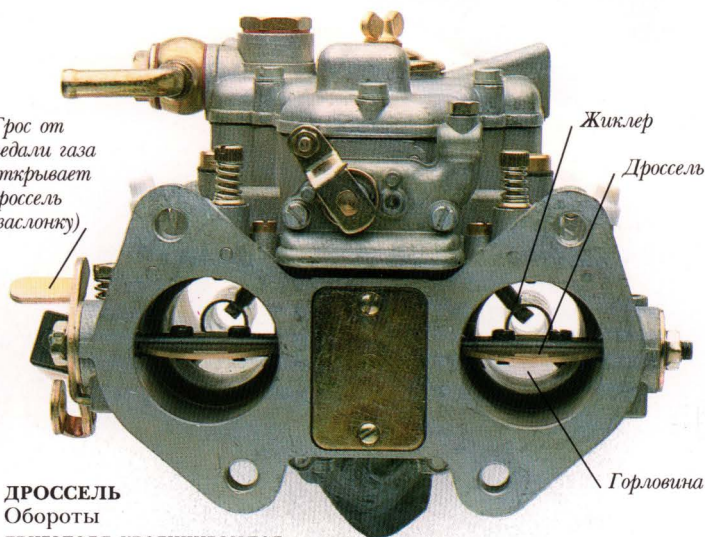
Турбина проектируется с учетом условий ее работы (быстрое вращение в потоке горячих газов).

### ПАТРУБОК-«УЛИТКА»

Поток воздуха от компрессора направляется патрубком.



Трос от педали газа открывает дроссель (заслонку)



### ДРОССЕЛЬ

Обороты двигателя увеличиваются с подачей топлива, и наоборот. Поэтому, изменяя подачу топлива нажатием педали газа, управляют скоростью. В карбюраторных двигателях педаль связана с дросселем — заслонкой, изменяющей расход воздуха (и топлива) через карбюратор.



# Нужна искра!

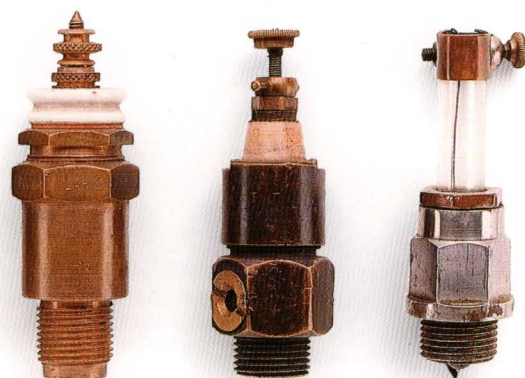


## КРУТАНИ ДЛЯ ЗАПУСКА!

До появления электрических стартеров двигателя запускали вручную. Хорошо, если для запуска хватало пары мощных рычков! Обычно у водителей немели мышцы.



**СВЕЧА ЗАЖИГАНИЯ** – необходимая деталь машины, т. к. именно свеча воспламеняет топливную смесь, заставляя двигаться поршень. Но свеча является частью электрической цепи. От 10 до 50 раз в секунду происходит замыкание цепи, и в зазоре между контактами свечи пробегает искра, воспламеняя смесь в цилиндре. Чтобы искра возникла, требуется высокое напряжение – не меньше чем 14 000 В. Автомобильный аккумулятор дает напряжение только 12 В, поэтому ток пропускают через катушку с множеством витков медного провода. Затем распределитель зажигания направляет ток высокого напряжения к нужному цилиндру. Искра должна возникнуть в строго заданный момент. Если она возникнет слишком рано, смесь не будет сжата поднимающимся поршнем и горение будет неравномерным. Если искра запаздывает, теряется часть мощности. Метки, определяющие момент зажигания, сменились электронными схемами.



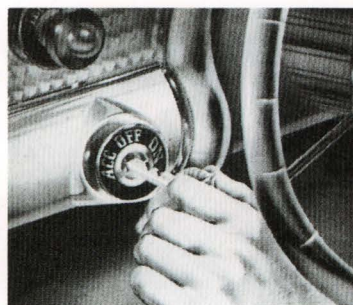
Свечи могли измениться...

## КНОПКА (слева)

Пусковая кнопка впервые появилась на «Кадиллаке» к удовольствию дам-водителей (1911 г.).

## КЛЮЧ (справа)

Вскоре к пусковой кнопке добавили ключ, когда поняли, что любой может легко угнать чужой автомобиль.

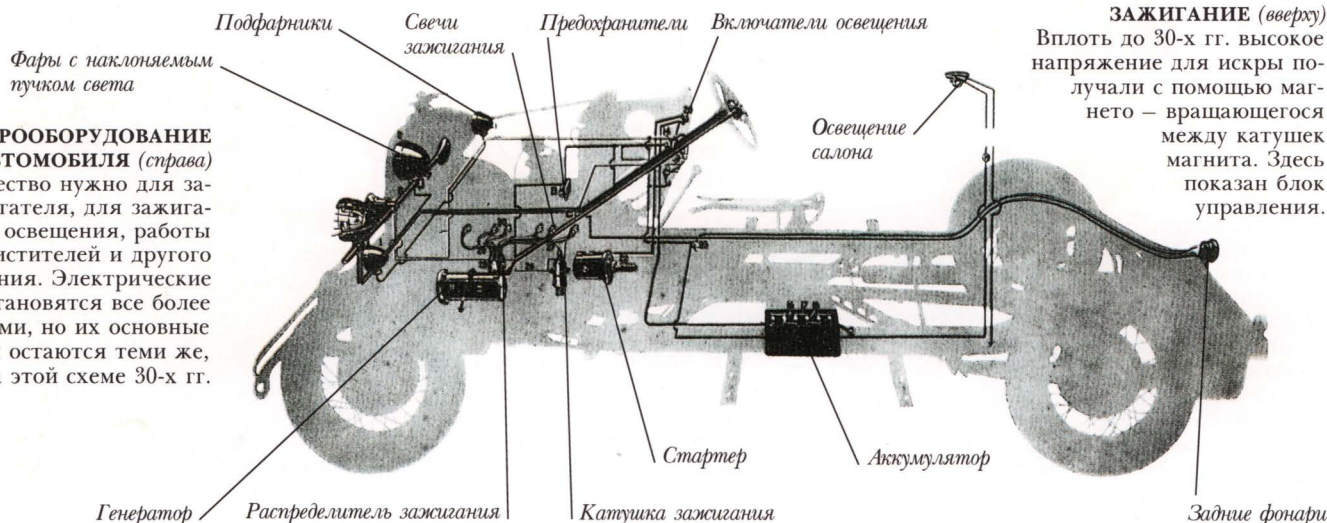


## ЗАЖИГАНИЕ (вверху)

Вплоть до 30-х гг. высокое напряжение для искры получали с помощью магнето – вращающегося между катушек магнита. Здесь показан блок управления.

## ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ АВТОМОБИЛЯ (справа)

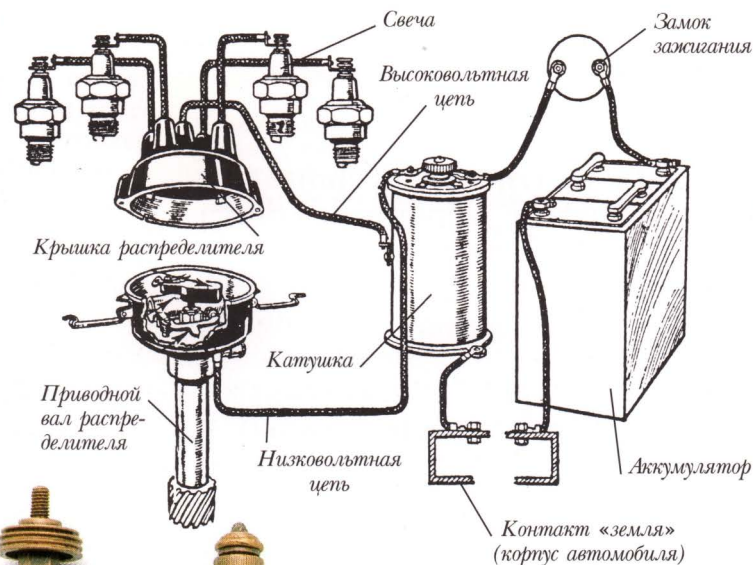
Электричество нужно для запуска двигателя, для зажигания, освещения, работы стеклоочистителей и другого оборудования. Электрические системы становятся все более сложными, но их основные элементы остаются теми же, что и на этой схеме 30-х гг.





## ЦЕПЬ ЗАЖИГАНИЯ

Здесь показаны элементы цепи зажигания. Это схема для старых машин, но в основном она не изменилась. Распределитель зажигания действует как прерыватель цепи низкого напряжения, которая связывает аккумулятор с наружной обмоткой катушки. Когда прерыватель разрывает цепь, во внутренней обмотке возникает высокое напряжение и подается на нужную свечу.



## СВЕЧИ (справа и внизу)

За прошедшие годы конструкция свечей зажигания сильно изменилась, они работают при огромных температурах.



Одна из первых свечей зажигания (в разрезе)



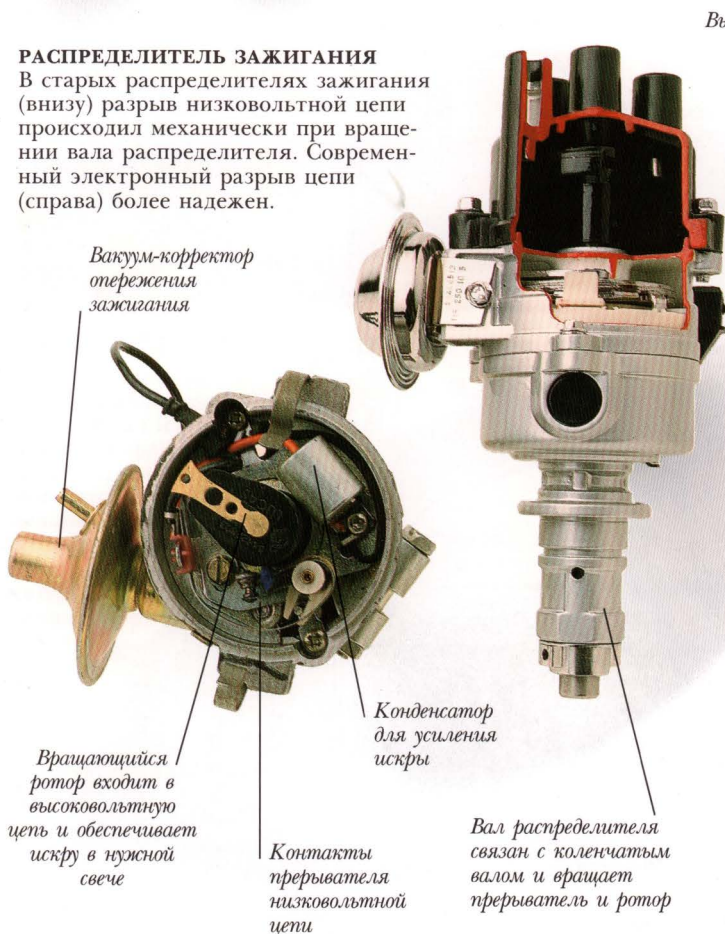
...очень существенно за прошедшие годы...

...но они до сих пор...

...выполняют ту же работу.

## РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬ ЗАЖИГАНИЯ

В старых распределителях зажигания (внизу) разрыв низковольтной цепи происходил механически при вращении вала распределителя. Современный электронный разрыв цепи (справа) более надежен.



Высоковольтная клемма

Клеммы низковольтной цепи

## КАТУШКА

Катушка — это 2 обмотки магнитного сердечника. Наружная низковольтная обмотка имеет сотни витков толстого провода, внутренняя (высоковольтная) — до 1,6 км витков тонкого.

Старая катушка зажигания

Банки аккумулятора

Клеммы



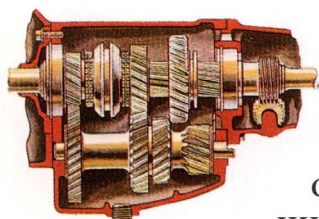
## АККУМУЛЯТОР

Современные автомобильные аккумуляторы обладают большой емкостью (запасаемой энергией), необходимой для всех систем автомобиля, но и они нуждаются в постоянной подзарядке.

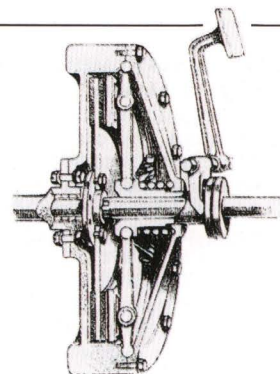
Старый аккумулятор



# Силовая передача

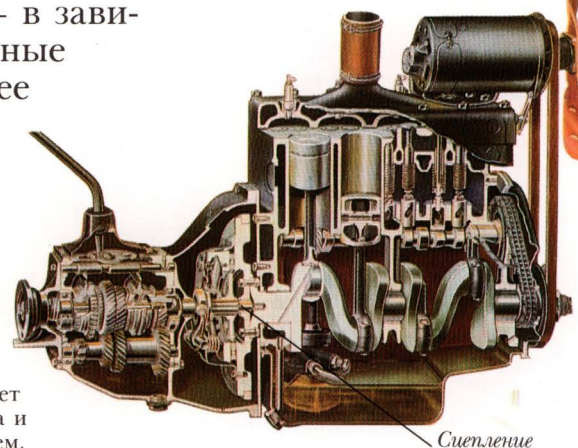


В САМЫХ ПЕРВЫХ АВТОМОБИЛЯХ двигатель был напрямую связан с ведущими колесами. На современных машинах вращение вала двигателя передается колесам через трансмиссию — систему устройств, включающую сцепление, коробку передач и привод. Двигатель может эффективно работать лишь при определенных скоростях вращения вала, поэтому без коробки передач была бы ограничена возможность смены скоростей. Именно коробка передач преобразует постоянное вращение вала двигателя в медленное или быстрое вращение ведущих колес автомобиля — в зависимости от выбранной водителем передачи. Медленные передачи сообщают каждому повороту колеса большее усилие, что необходимо при разгоне или преодолении подъема. Быстрые передачи обеспечивают экономичность движения с большой скоростью.

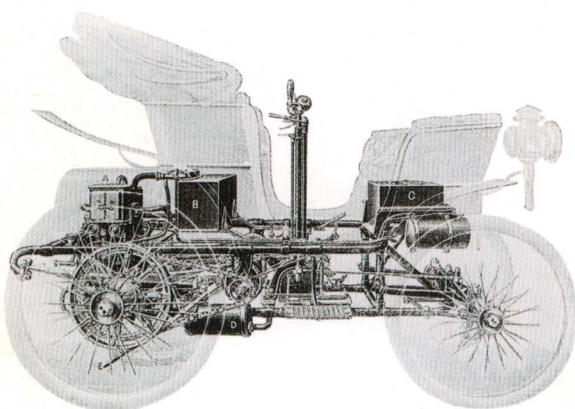


## СЦЕПЛЕНИЕ

Маховик передает вращение коробке передач через дисковое сцепление. Диск сцепления и маховик прижаты друг к другу и вращаются вместе.



Сцепление



## ЦЕПНОЙ ПРИВОД

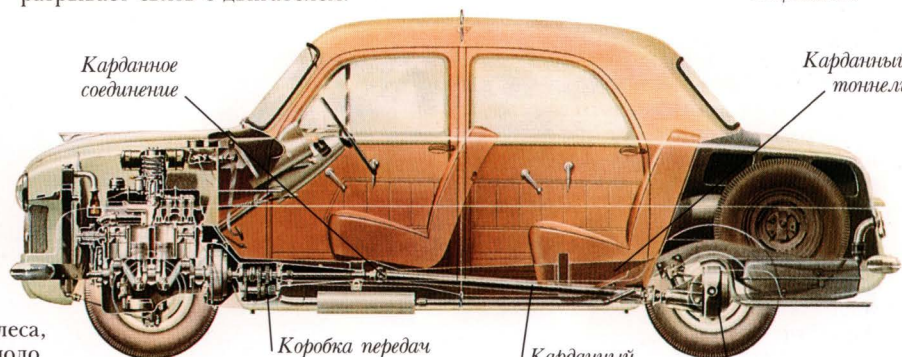
У первых автомобилей был цепной привод, как на велосипеде. Он надежно передавал вращение на колеса при колебании экипажа.

## ЗАДНЕПРИВОДНОЙ АВТОМОБИЛЬ

Еще недавно почти все машины имели привод на задние колеса, и трансмиссия шла под всем автомобилем.

## КОРОБКА ПЕРЕДАЧ

Коробка передач соединяется с двигателем через сцепление. Меняя передачу, водитель нажимает педаль сцепления, отодвигает диск сцепления от маховика и разрывает связь с двигателем.



Карданное соединение

Карданный тоннель

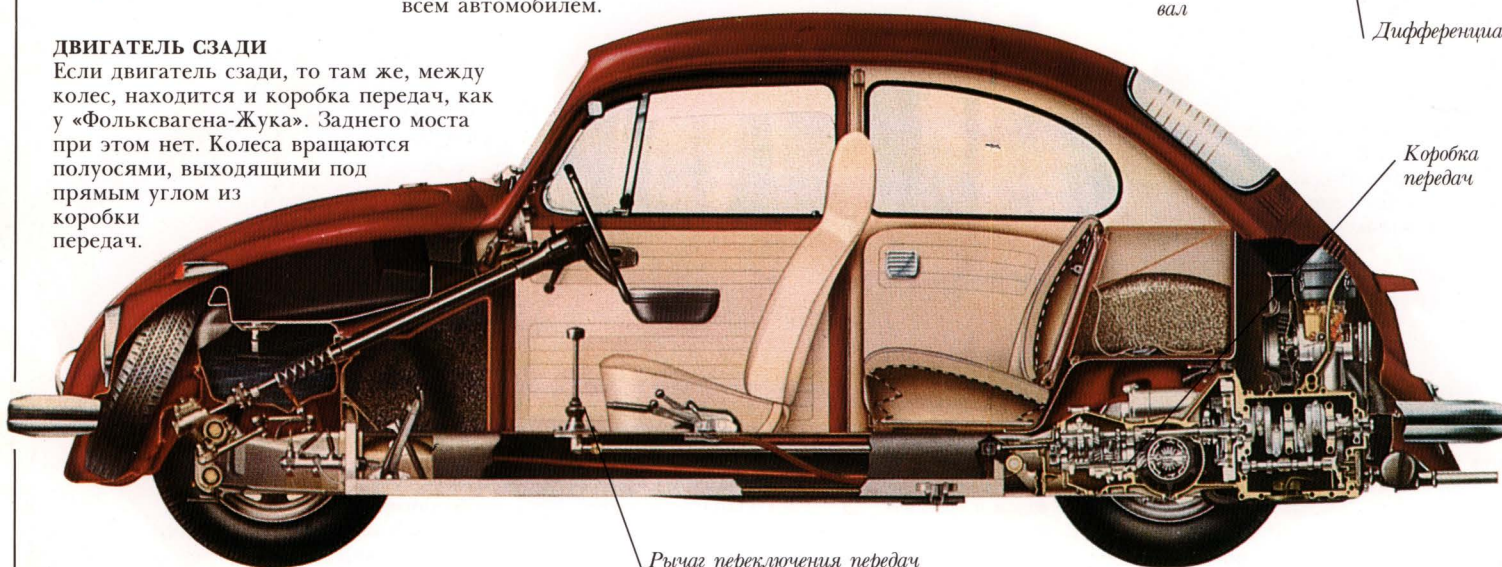
Коробка передач

Карданный вал

Дифференциал

## ДВИГАТЕЛЬ СЗАДИ

Если двигатель сзади, то там же, между колес, находится и коробка передач, как у «Фольксвагена-Жука». Заднего моста при этом нет. Колеса вращаются полусоями, выходящими под прямым углом из коробки передач.



Коробка передач

Рычаг переключения передач

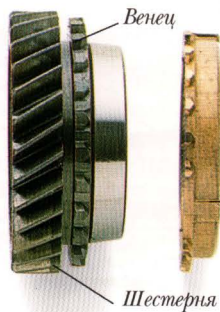
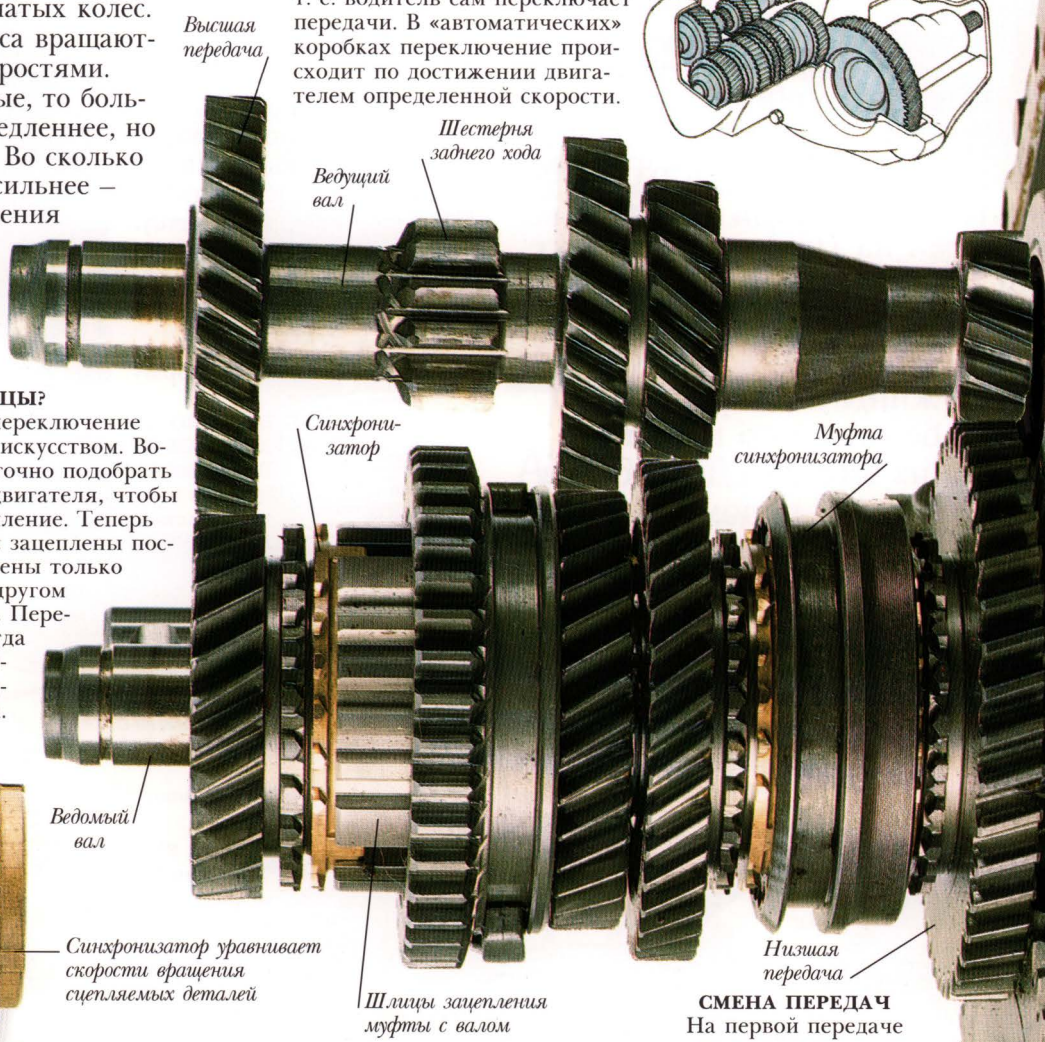
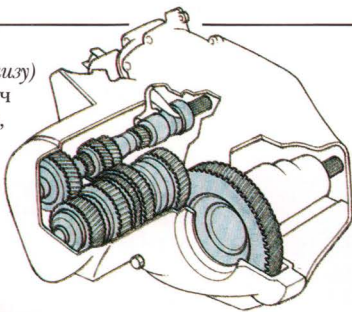


# Зубчатые передачи

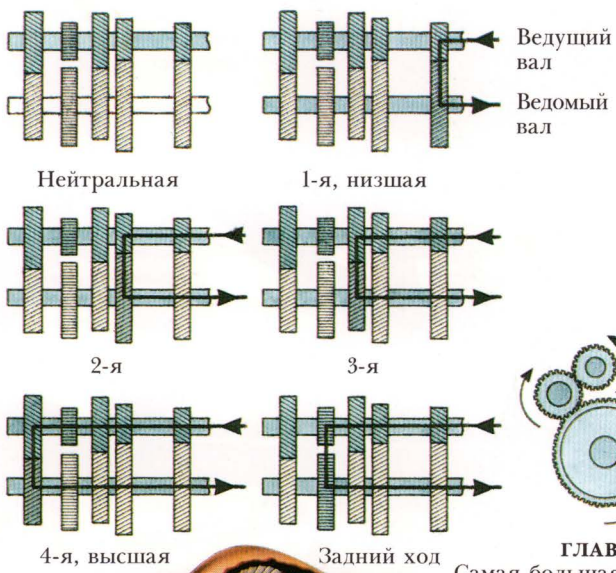
Зубчатая передача — это пара зацепленных зубчатых колес. Одинаковые колеса вращаются с равными скоростями. Если колеса разные, то большее вращается медленнее, но с большей силой. Во сколько раз медленнее и сильнее — зависит от отношения диаметров колес, называемого передаточным отношением.

**КАК ЗАЦЕПИТЬ ЗУБЦЫ?**  
В первых машинах переключение передач было почти искусством. Водитель должен был точно подобрать скорость вращения двигателя, чтобы зубцы вошли в зацепление. Теперь пары зубчатых колес зацеплены постоянно, но прикреплены только к одному валу, а на другом вращаются свободно. Передача включается, когда шлицевая муфта синхронизатора зацепляется с зубцами венца.

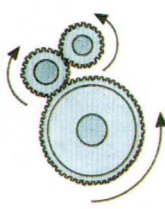
**КОРОБКА ПЕРЕДАЧ** (справа и внизу)  
Это — «ручная» коробка передач переднеприводного автомобиля, т. е. водитель сам переключает передачи. В «автоматических» коробках переключение происходит по достижении двигателем определенной скорости.



**ВКЛЮЧЕНИЕ**  
У большинства автомобилей — четыре или пять передач вперед и одна назад. Пары зубчатых колес надеты на ведущем и ведомом валах. При работе двигателя ведущий вал и все шестерни вращаются. Но пока передача не включена, ведомый вал в покое. Включение передачи зацепляет выбранное ведомое колесо с валом, и он начинает вращаться. Тем временем остальные ведомые шестерни продолжают свободное вращение.



**СМЕНА ПЕРЕДАЧ**  
На первой передаче шестерня вращает большое зубчатое колесо. Колеса вращаются медленно, но с большой силой, чтобы стронуть машину с места. Шестерни высшей передачи одного размера и вращают колеса быстро, что и нужно для высоких скоростей.



**ЗАДНИЙ ХОД**  
С помощью 3-й шестерни ведомый вал вращается в обратную сторону.



**ГЛАВНАЯ ПЕРЕДАЧА**  
Самая большая шестерня — в последней, главной передаче. В переднеприводных машинах она находится в коробке передач (справа). Вращение ведомого вала передается колесам через главную передачу и дифференциал, позволяющий колесам вращаться при поворотах с разной скоростью, т. к. внутреннее колесо проходит меньший путь, чем наружное.



# Плавная езда

От толчков и тряски на изрытых колеями дорогах в автомобиле спасала пружинная подвеска, а при сплошных шинах, которые использовались раньше, она была просто необходима. С пневматическими шинами на гудроновых шоссе поездки стали комфортабельнее, но и в этом случае нельзя было обойтись без подвески. Пружины – не только забота о пассажире. Пружины и амортизаторы необходимы для безопасного плавного движения – без них каждый прыжок на дороге грозит поломкой узлов и систем машины и даже аварией.

Ушко крепления рессоры к основе автомобиля

Бандаж на стальные листы

Число полос к центру увеличивается

Задняя ось с болтом для крепления

## ПОПЕРЕЧНЫЕ РЕССОРЫ

Большинство автомобилей начала века имели 4 продольные рессоры. Подвеска «Форда-Т» 1908 г. была необычной: сзади и спереди стояли 2 поперечные рессоры. Машина слегка раскачивалась, но рессоры работали. Подобную подвеску имели в 60-е гг. некоторые спортивные автомобили.

Передняя подвеска с одной рессорой

## ПРУЖИНЫ И АМОРТИЗАТОРЫ

Амортизаторы часто неправильно называют «поглотителями ударов». Поглощают удар пружины, а амортизаторы гасят колебания пружин и колес. В идеале колеса должны точно следовать за ухабами, а автомобиль при этом ехать ровно, не смещаясь по вертикали.

## Старые рессоры

Самые старые подвески – листовые пружины – ставили еще в конные экипажи. Их собирали из изогнутых полос стали, стягивая затем металлическими бандажами. Полосы выпрямлялись, когда машина наезжала на рытвину, а затем быстро принимали исходную форму.

## ОТ ПОВОЗКИ К АВТОМОБИЛЮ

В автомобилях на рессоры ставили и раму, и двигатель, чтобы конструкция была прочнее.



Рессора на каждое колесо

Полуэллипс (передняя)

Полуэллипс (задняя)

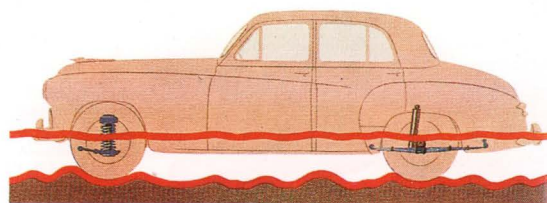
3/4 эллипса

## ФОРМЫ РЕССОР

Традиционная форма рессоры напоминает головку лука (полуэллипс), но возможны были и другие формы: в дорогих экипажах были популярны консольные рессоры.

Консольная

Единственная точка крепления вызывает тенденцию к раскачиванию

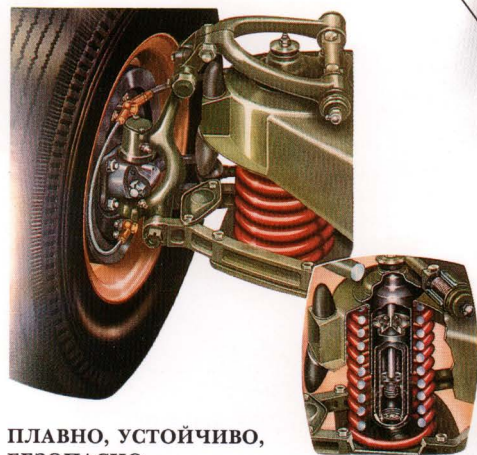




## Витые пружины

В современных легковых автомобилях используют не рессоры, а витые пружины – они эффективнее в меняющихся дорожных условиях. Чтобы устранить боковые колебания, пружины плотно крепят в одном узле с телескопическими амортизаторами.

Шток поршня амортизатора



### ПЛАВНО, УСТОЙЧИВО, БЕЗОПАСНО...

Так было сказано о «Хамбере» 50-х гг. Витые пружины были надежно закреплены между двумя треугольными рычагами (вилчатый рычаг).

### НЕЗАВИСИМАЯ ПОДВЕСКА

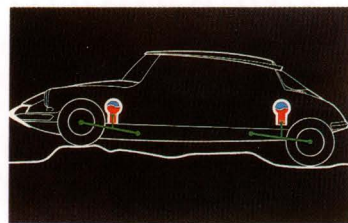
Раньше передние колеса были соединены жесткой осью, и рытвина под одним колесом сотрясала другое. В независимой передней подвеске – своя ось у каждого колеса. Во многих автомобилях (например, в «Лотусе») имеется и задняя независимая подвеска.

Корпус амортизатора заполнен жидкостью

**АМОРТИЗАТОР (вверху)**  
Во многих машинах теперь внутри витой пружины расположен телескопический амортизатор.

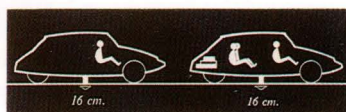
## Гидравлические «пружины»

Пружины скоро заменят гидравлической системой. В гоночных автомобилях ставят активную подвеску: компьютер подстраивает ее под дорожные условия (в «Формуле-1» это запрещено).



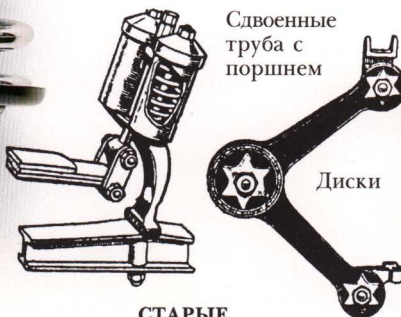
### САМОНАСТРАИВАЮЩАЯСЯ ПОДВЕСКА (слева и вверху)

В «Ситроене» гидравлические амортизаторы (вверху, красным) сочетают с газодинамическими (синим): при изменении веса в амортизатор автоматически подкачивается жидкость.



## Амортизатор

«Воксхолл» без амортизаторов однажды, попав в рытвину, перелетел через забор. Амортизаторы работали на трении (фрикционные), теперь они гидравлические: под действием пружин через щели между его стенками и поршнем медленно течет жидкость.



Сдвоенные труба с поршнем

Диски

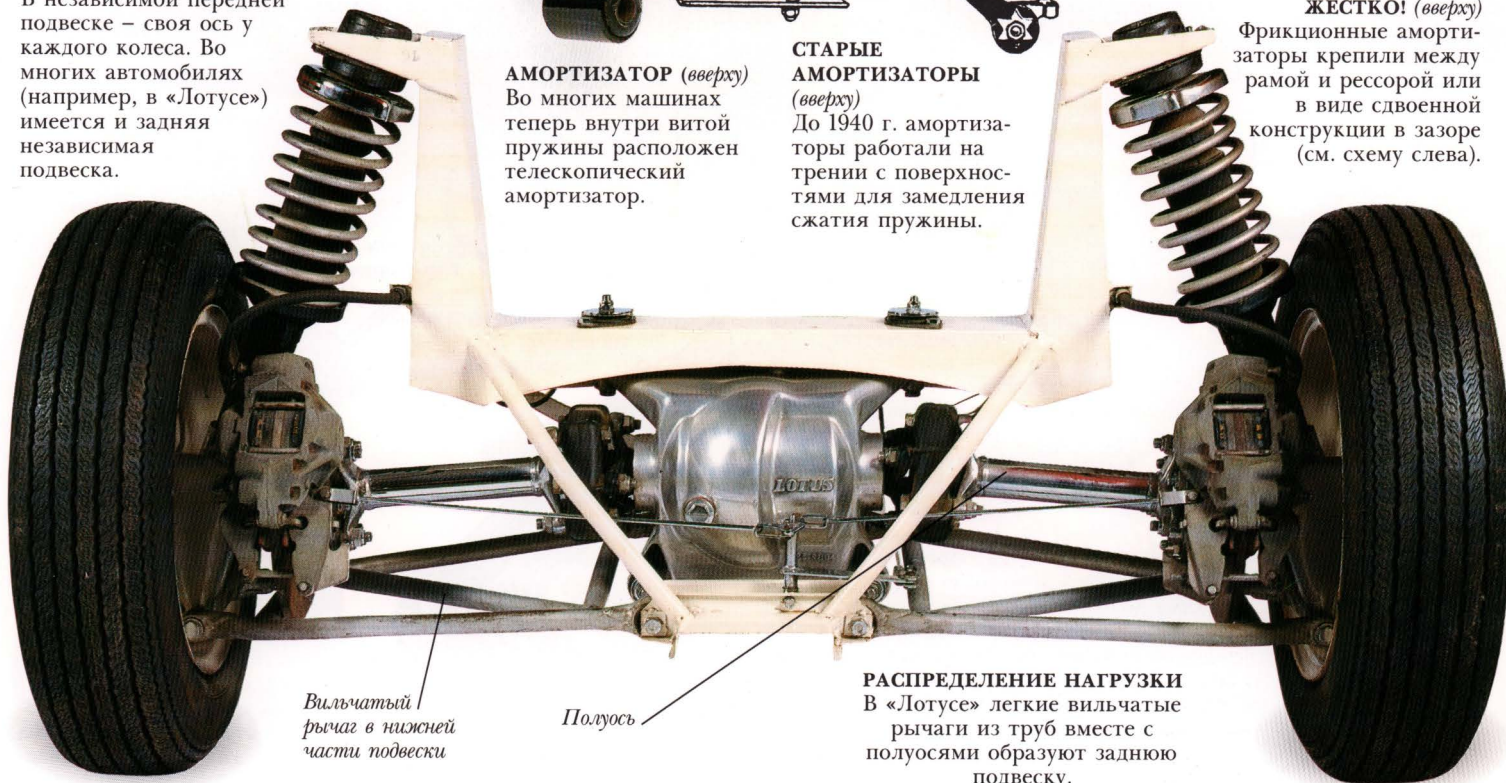


### ЖЕСТКО! (вверху)

Фрикционные амортизаторы крепили между рамой и рессорой или в виде сдвоенной конструкции в зазоре (см. схему слева).

### СТАРЫЕ АМОРТИЗАТОРЫ (вверху)

До 1940 г. амортизаторы работали на трении с поверхностями для замедления сжатия пружины.



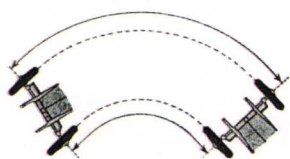
Вилчатый рычаг в нижней части подвески

Полуось

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАГРУЗКИ**  
В «Лотусе» легкие вилчатые рычаги из труб вместе с полуосями образуют заднюю подвеску.



# Торможение и поворот



У водителя есть два основных способа управлять автомобилем — с помощью руля и тормозов. В обоих случаях он воздействует на колеса. Основная тормозная система, регулирующая все 4 колеса, приводится в действие педалью. Есть и ручной тормоз (дополнительный), его используют как стояночный. При рулевом управлении поворачиваются только передние колеса, хотя сейчас появились машины с рулевым приводом на все колеса. Как при торможении, так и при поворотах шины должны иметь хорошее сцепление с поверхностью дороги. А на скользкой дороге (например, во время дождя), когда колеса пробуксовывают, машина легко может потерять управление. То же произойдет и при слишком резком повороте.

## РЕЕЧНОЕ РУЛЕВОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Большинство современных автомобилей имеет реечное рулевое управление (с. 53), которое облегчает поворот колес. Червяк (винт) нарезан на конце рулевой колонки, а рейка с зубцами связана с колесами. Когда водитель поворачивает руль, червяк смещает рейку влево или вправо и поворачивает колеса.

## ПОМОГИТЕ!

Несовершенные тормоза первых автомобилей часто отказывали. Для физически слабого водителя попытка с силой рвануть рычаг тормоза частенько кончалась неудачей.





# Гидравлические тормоза

Остановка тяжелой, быстро движущейся машины требует большого усилия, поэтому на всех машинах стоят гидравлические тормоза. Когда водитель нажимает педаль тормоза, поршень главного цилиндра давит на жидкость, которая передает давление в тормозные цилиндры на каждом колесе. Поршни этих цилиндров имеют значительно больший диаметр, что увеличивает тормозную силу.



Большая металлическая поверхность быстро остывает

## ДИСКОВЫЕ ТОРМОЗА

Передние колеса большинства современных автомобилей имеют мощные дисковые тормоза. К металлическому диску, соединенному с колесом, с 2-х сторон прижимаются колодки. Как и на велосипеде, колодки тормозят диск, а вместе с ним и колесо.

Тормозной диск

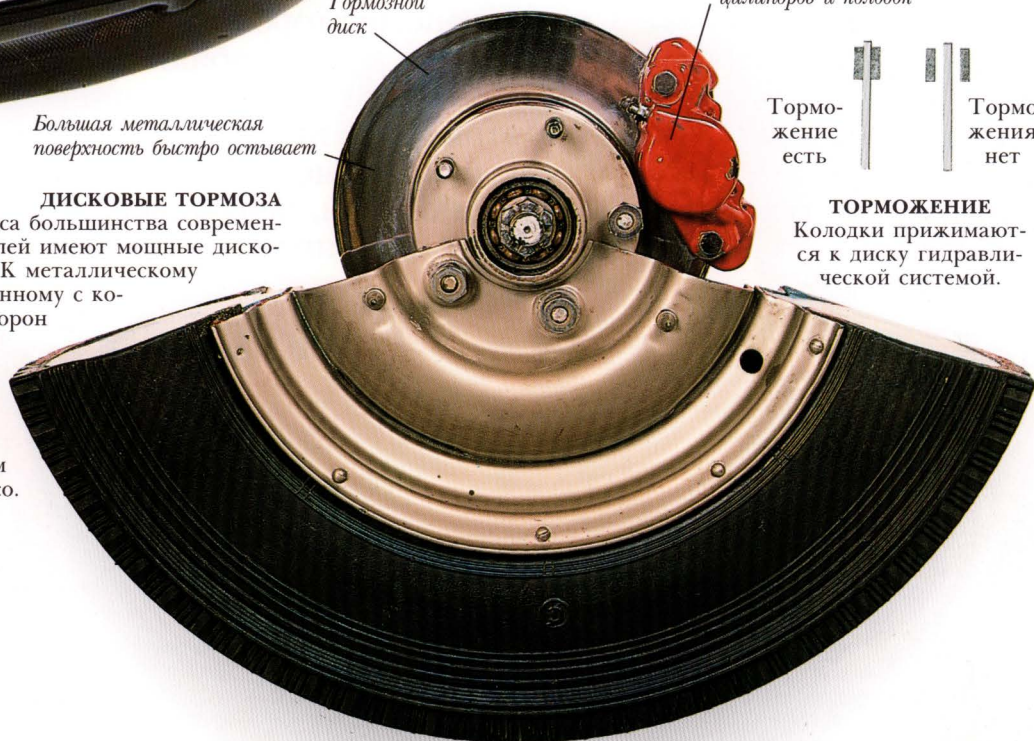
Скоба для крепления цилиндров и колодок

Торможение есть

Торможения нет

## ТОРМОЖЕНИЕ

Колодки прижимаются к диску гидравлической системой.



Колодки

Тормозной барабан (в разрезе)

Тормозной цилиндр

## ТОРМОЗНЫЕ КОЛОДКИ

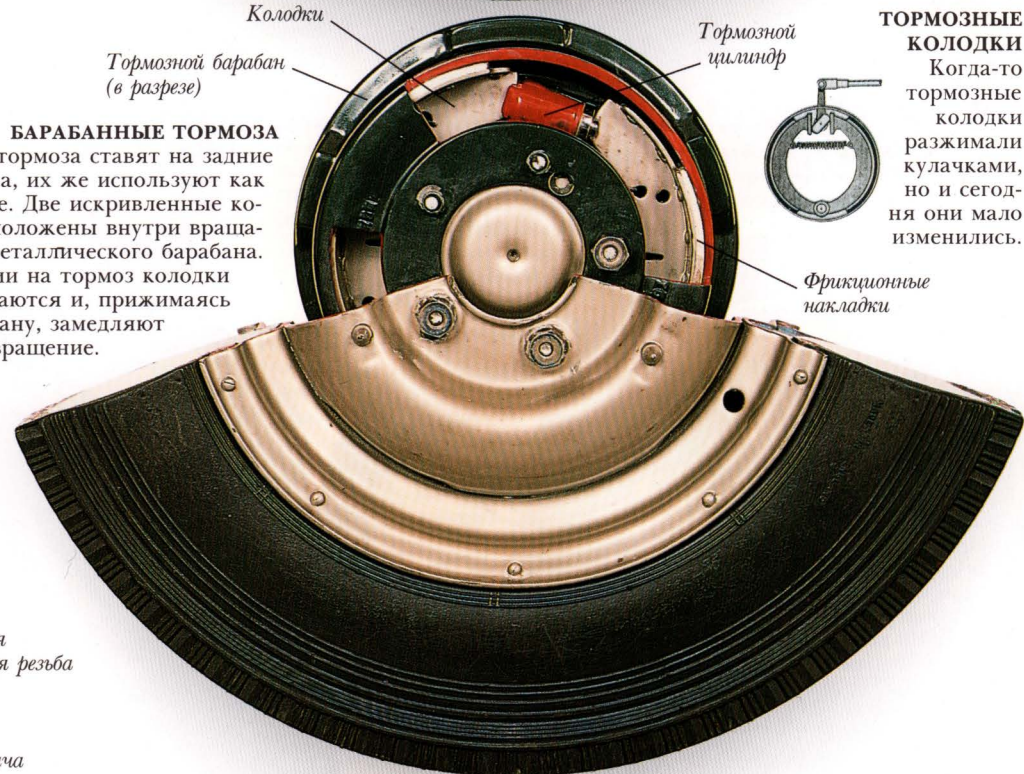
Когда-то тормозные колодки разжимали кулачками, но и сегодня они мало изменились.



Фрикционные накладки

## БАРАБАНЫЕ ТОРМОЗА

Эти тормоза ставят на задние колеса, их же используют как стояночные. Две искривленные колодки расположены внутри вращающегося металлического барабана. При нажатии на тормоз колодки раздвигаются и, прижимаясь к барабану, замедляют его вращение.

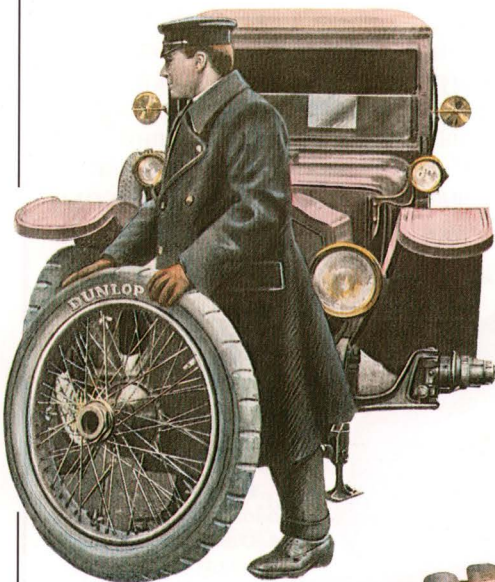


Короткая червячная резьба

Рулевая передача



# История колеса



**КОЛЕСА** – важная часть автомобиля. Колесо должно быть прочным, чтобы выдерживать вес машины и противостоять силам, возникающим при движении: ударам, торможению, ускорению. Оно не должно быть тяжелым, чтобы автомобиль легче двигался с места и останавливался, чтобы уменьшился вес неподрессоренной части автомобиля (с. 55). Эти требования заставляли конструкторов постоянно совершенствовать колесо. Сначала приспособили тяжелые колеса конных экипажей: они были достаточно велики, чтобы поднять автомобиль над неровной дорогой. Потом использовали непрочные велосипедные. Колеса современных автомобилей, небольшие, легкие и прочные, штампуют из стали и сплавов.

## ПОТОРОПИСЬ, ДЖЕЙМС!

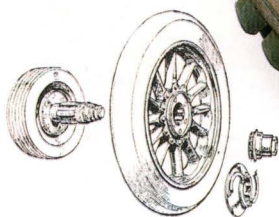
В 1912 г. запасное колесо на случай прокола стало новой идеей, на которой строилась продажа колес и шин.



Крепление  
деревянного обода

Чугунная  
ступица

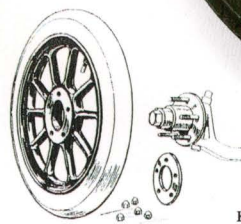
Чугунный  
бандаж



Шлицевая  
втулка для  
быстрой  
замены колеса

## АРТИЛЛЕРИЙСКОЕ КОЛЕСО

Колесо грузовика времен первой мировой войны подобно каретному – чугунные спицы, деревянный обод. Очень тяжелое и прочное, оно способно везти крупнокалиберную пушку.



Ступица со  
шпильками  
для быстрой  
замены колеса



Стальная  
полая ступица

Втулка  
на 5 болтах

## СНЯТЬ, ПОСТАВИТЬ!

Проколы шин случались часто, поэтому созданное в 1910 г. фирмой «Сэнки» стальное штампованное колесо стало подарком для водителей. Оно было прочным и легким, а его замена занимала считанные минуты.

## СПИЦЫ В КОЛЕСЕ

Первые колеса велосипедного типа с проволочными спицами были очень легкими и смягчали удары на неровных дорогах. Но колесо было непрочным из-за простого радиального расположения спиц, которые вибрировали и гнулись на высокой скорости.



Простое радиальное  
расположение спиц  
допускало прогиб  
колеса



Гладкая шина  
уменьшает  
сопротивление

## БОЛЬШОЕ КОЛЕСО (вверху)

Это шина гигантского колеса автомобиля «Синяя птица» 1935 г. На нем гонщик Малкольм Кэмпбелл устанавливал мировые рекорды скорости (с. 59). Такие колеса обеспечивали огромную скорость.



## ПРОЧНОЕ КОЛЕСО СО СПИЦАМИ

Вибрации перестали быть проблемой, когда в 1913 г. Аргайл для усиления колеса создал конструкцию из переплетенных спиц (слева). В 20-30-е гг. стали нормой прочные, легкие колеса велосипедного типа.

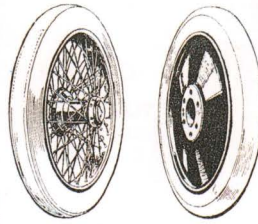
Колесо «Лагонды» (справа) 1937 г., сплошное на вид, — со спицами под диском. Шлицевая втулка с одной гайкой позволяла легко его сменить.



Колесо с переплетенными спицами для усиления конструкции

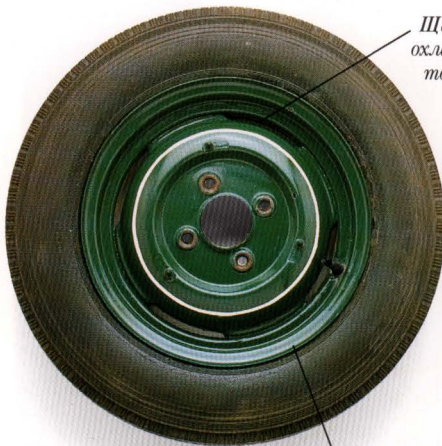


Гайка, крепящая колесо

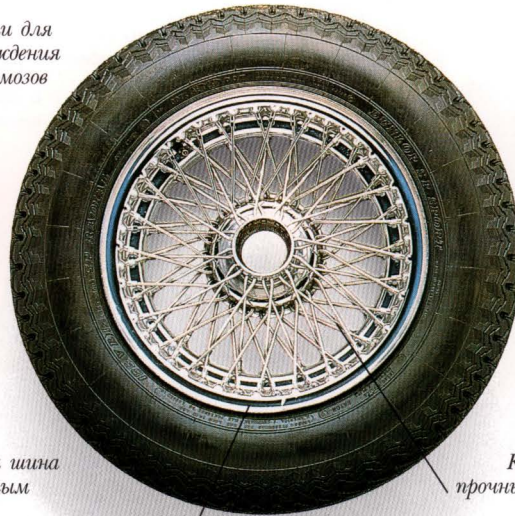


Колесо со спицами под диском

Облегчающие вес отверстия



Шели для охлаждения тормозов



Бескамерная шина с герметичным ободом



Короткие прочные спицы

## ВРАЩАЮЩИЙСЯ ДИСК

После второй мировой войны спицы в колесах сменились стальными дисками, легкими, прочными и дешевыми в производстве. От колеса «Морриса» 1949 г. современное отличается лишь деталями.

Хромированный стальной обод

## СПИЦЫ ДЛЯ СТИЛЯ

Легкие и прочные колеса со спицами продолжали использовать и позже — в спортивных автомобилях (например, «Ягуар-Е» 60-х гг.).

**ПРИМЕНЕНИЕ СПЛАВОВ**  
В 50-е гг. на гоночных автомобилях ставили колеса из дорогих сплавов. Это колесо подходило «Ягуару», как и то, что слева, но было еще прочнее и легче.

## ЛИТЫЕ КОЛЕСА

На спортивных машинах сейчас устанавливают сверхлегкие колеса из магниевых и алюминиевых сплавов, с широким ободом и шинами низкого профиля (с. 61).

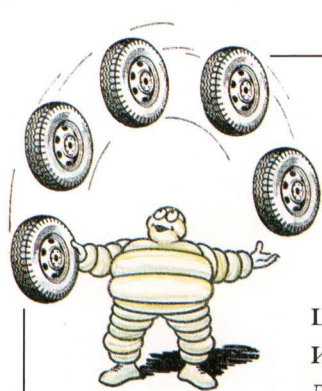


Составной обод для быстрой замены его внешней части

Яркая реклама 30-х гг. шин фирмы «Данлоп», стоявших на «Синей птице»



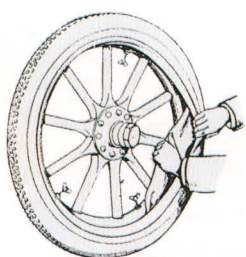




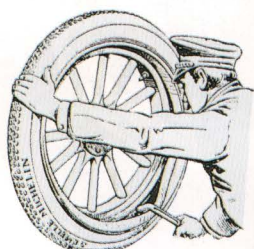
# Шины

**Хорошие шины** необходимы для безопасности и комфорта. Чтобы автомобиль мог разгоняться, поворачивать и останавливаться, шины должны «держат» любую дорогу — сухую и мокрую, гладкую и неровную. Кроме того, шины должны легко катиться и служить долго. Современные пневматические (накачиваемые воздухом) шины в полной мере соответствуют высоким требованиям. Это точно рассчитанная конструкция из высококачественной резины, укрепленной нейлоновым и стальным кордом. Рисунок протектора отжимает воду из-под шины и обеспечивает сцепление с дорогой.

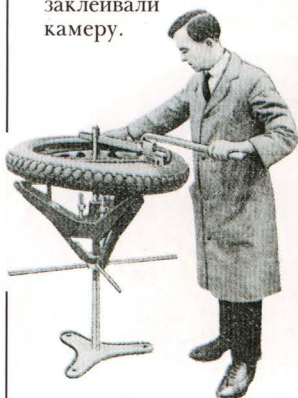
**«МИШЛЕН»**  
Французская фирма «Мишлен» — один из старейших производителей шин. Ее знаменитая торговая марка — «Бибендум» — сделанный из шин человек.



**СПУСТИЛА ШИНА!**  
Раньше ремонт был нужен прямо в дороге.



**ГРУБАЯ РАБОТА**  
Запасные колеса появились не сразу. До того шину отделяли от обода рычагом и заклеивали камеру.

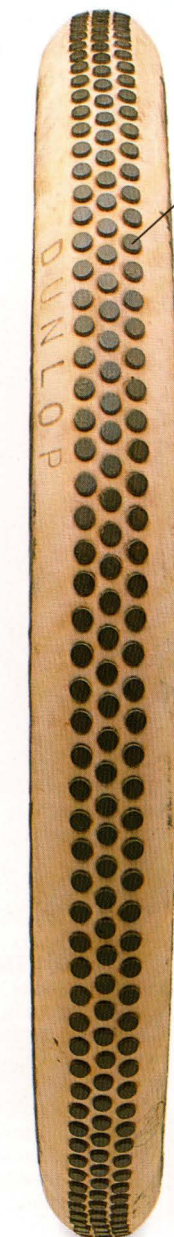


**ПОМОЩЬ МАСТЕРА**  
С появлением запасного колеса проколы стали ремонтировать профессионалы в мастерских.

*Резиновые «таблетки» препятствуют скольжению на глинистой дороге*



**РЕЗИНА (ок. 1915 г.)**  
Первые шины делали из сплошной резины. Ездить на них было жестко, зато проколоть невозможно — служили они долго.



**МЯГКАЯ ШИНА (ок. 1903 г.)**  
Пневматические шины, давно известные как велосипедные, поставили на автомобиль впервые в 1895 г.

*Шпильки улучшают сцепление с дорогой*

*Один из первых рисунков протектора*



**ПРОТЕКТОР (ок. 1906 г.)**  
Гладкие шины скользили. Водители покрывали шины кожей или наносили рифленый рисунок.

*Канавки под углом к направлению вращения для сцепления на подъемах*



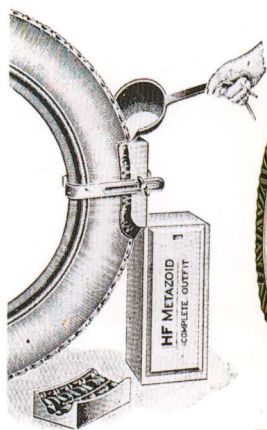
**ШИНЫ «ДАНЛОП» (ок. 1909 г.)**  
У первых, еще узких, пневматиков была камера. Ее сильно накачивали, чтобы она плотно сидела на обode.

*Из-под середины шины вода стекает по продольным канавкам*

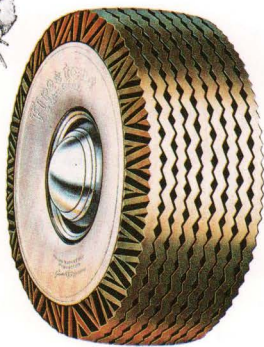


**ШИНА НИЗКОГО ДАВЛЕНИЯ (ок. 1930 г.)**  
С широкими шинами низкого давления (баллонного типа) езда стала более плавной.

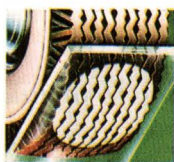




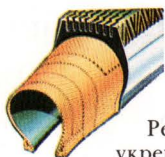
**РЕМОНТ ШИН**  
Раньше водители ремонтировали шины вулканизацией с помощью серных смесей.



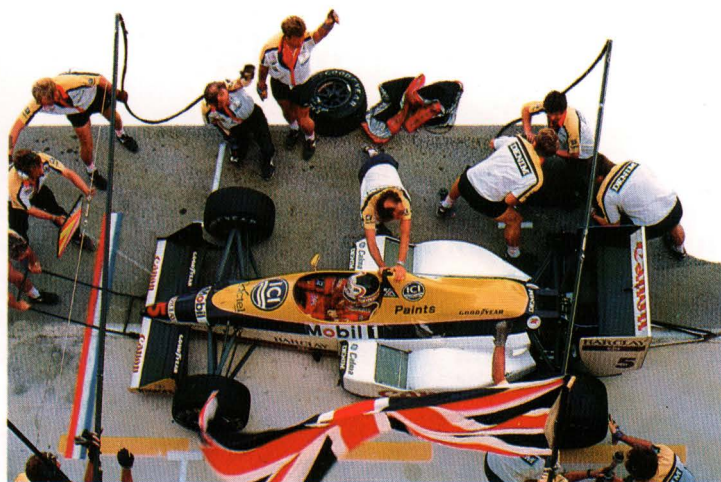
**ПРОТЕКТОР**  
Вода уменьшает сцепление. Рисунок протектора позволяет воде быстро вытечь из-под шины. Кроме того, множество выступов и кромок лучше «держат» дорогу.



**ВАЖЕН РИСУНОК**  
Площадь контакта шины с дорогой очень невелика. Рисунок протектора улучшает сцепление.



**КОРД**  
Резиновую шину укрепляют кордом из нейлоновых волокон или стальной проволоки.



### РАЗНЫЕ ШИНЫ

На гоночные машины шины ставят в зависимости от состояния дорожного покрытия: при сухом — гладкие, при мокром — с протектором. Шины обычных машин подходят для любых условий.

*Во время гонок резина «сликов» разогревается и прилипает к дороге*

*С краев вода стекает по поперечным канавкам*

*Мелкие надрезы на резине действуют как губка*

*Небольшие углубления, где собирается вода, а затем вытекает*

*Низкотрофильные шины — более «приземистые» и широкие — для увеличения площади контакта с дорогой*



**БЕСКАМЕРНАЯ ШИНА**  
(ок. 1947 г.)

Прочные широкие герметичные обода позволили обойтись без камер. Бескамерные шины низкого давления почти универсальны.



**РАДИАЛЬНЫЙ КОРД**  
(ок. 1972 г.)

Раньше корд располагался по диагонали. Теперь чаще встречается радиальное расположение корда относительно центра колеса.



**ГОНОЧНЫЕ «СЛИКИ»**

В сухую погоду на гоночные машины ставят огромные шины без протектора — «слики», увеличивающие поверхность сцепления с дорогой.



# Эмблемы и марки

На заре автомобилестроения сотни больших и малых фирм выпускали автомобили собственной марки (часто это было имя основателя). Только в США в 1913 г. их было более 200. Каждая фирма имела свою эмблему или значок. Эмблемы свидетельствовали о престижности фирмы и представляли собой дорогие эмали ручной работы или модные в 20-е гг. фигурки на радиаторе машин. Со временем автомобильные гиганты поглотили небольшие фирмы, и многие из показанных здесь эмблем — лишь печальное напоминание о давно не существующих марках автомобилей и о таких прославленных именах, как Чалмерс, Бин, Свифт, Штуц и другие.

«СТРЕКОЗА»  
В 20-е гг. фигурки на радиаторе машины были очень популярны, и многие владельцы фирм заказывали их специально. Эта стеклянная «Стрекоза» французского скульптора Рене Лалика, подсвеченная снизу, казалось, излучала таинственный свет.



«Свифт» (Великобритания)



«Остин»  
(Великобритания)



«Пежо» (Франция)



«Стрекоза» Р. Лалика



«Пейдж» (США)



«АБЦ» (Великобритания)



«Чалмерс» (США)



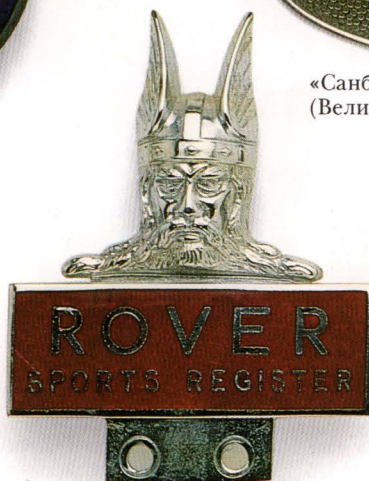
«Санбим»  
(Великобритания)



«Бьюик» (США)



«Олдсмобил» (США)

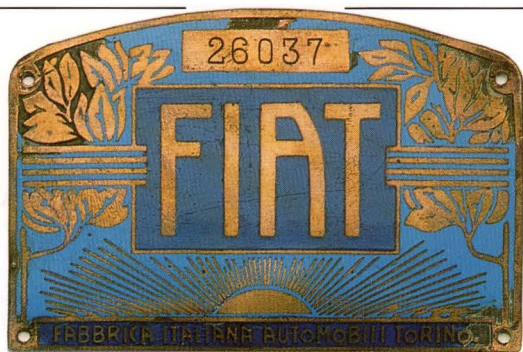


«Ровер» (Великобритания)

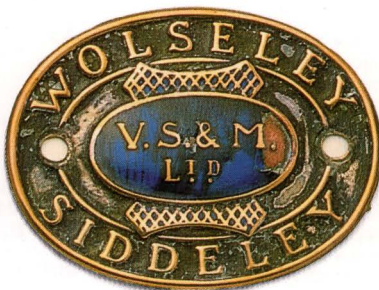


«Бин» (Великобритания)





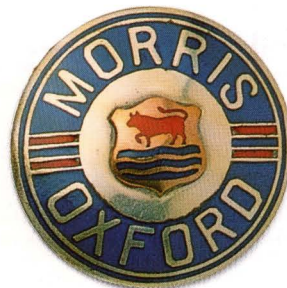
«Фиат» (Италия)



«Уолсли-Сиддли»  
(Великобритания)



«Феррари» (Италия)



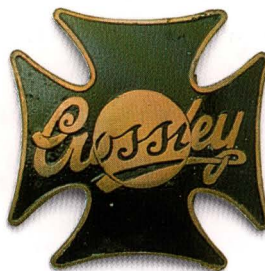
«Моррис»  
(Великобритания)



«Хапмобил» (США)



«МГ» (Великобритания)



«Кросли» (Великобритания)



«Хейнс» (США)



Эмблема «Дух  
экстаза»



«Роллс-Ройс»  
(Великобритания)



#### ИЗВЕСТНАЯ МАРКА

Вероятно, самой известной из исчезнувших марок была «Бугатти». Французская фирма-владелец выпускала в 20-30-е гг. роскошные автомобили. Эмблема фирмы — изящный вензель ее основателя Этторе Бугатти на подковообразном радиаторе.

Автомобили  
«Бугатти» и  
их радиаторы



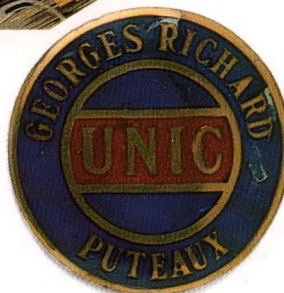
«Кейс» (США)

#### «ДУХ ЭКСТАЗА»

Одной из знаменитых фигурок-эмблем была статуэтка «Дух экстаза». Она украшала капот «Роллс-Ройса» с 1911 г. Сама фигурка, решетка радиатора, похожая на храм, и значок фирмы делали автомобиль узнаваемым.



Радиатор  
«Роллс-Ройса»



«Юник» (Франция)



«Штуц» (США)

«Константинеско»  
(Франция)





# Указатель

## А

«АБЦ» 62  
Аккумулятор 31, 50-51  
«Альфа-Ромео» 18  
Амортизатор 38-39,  
49, 54-55  
«Астон-Мартин» 19,  
26  
Аэродинамика 32, 35

## Б

Багажник 8, 25, 27,  
28-29  
Бензин 26, 44-45,  
48-49  
«Бентли» 18-19  
Бенц, Карл 6-7, 42  
«Бенц» 12, 42;  
«Бенц-Вело» 7  
«Бин» 62  
Братья Дьюри 8  
Бугатти, Этторе 19, 63  
«Бугатти» 18-19, 63  
«Бьюик» 62  
Бьюриг, Гордон 23

## В

Вал 8, 33, 38, 39;  
карданный 52;  
коленчатый 42-47;  
распределительный  
42, 44-45  
Ванкеля двигатель  
(роторный) 43  
Вентилятор 39, 46  
Вильчатый рычаг 39,  
55  
«Воксхолл» 55  
Впрыск топлива 19,  
27, 44, 48-49  
Вулканизация шины  
61  
Выхлоп 16, 19, 33, 38,  
39, 44, 45

## Г

Глушитель 38  
Голливуд 22  
Гоночные автомоби-

ли 18-19, 26-27, 32-33  
Городские автомоби-  
ли 30-31  
Гребел, Стивен 21

## Д

«Данлоп» 59  
«24 часа в Ле-Мане»,  
гонки 18-19  
Двигатель 6-7, 9, 12,  
17-19, 23, 26-27,  
29, 30-31, 33, 39,  
42-47, 48, 50-53  
«Делане-Бельвилль»  
12  
Де Дион Бутон 8-9, 10  
Детонация 48  
Дженкинс, Эб 23  
Дифференциал 53  
Дроссель 7, 9, 13,  
48-49  
«Дузенберг-Ј» 18  
«Дух экстаза» 13, 63

## ЗИ

Задний ход 53  
Зажигание 7, 9, 13,  
42-43, 45, 50-51  
«Изетта» 30  
«Испано-Сюзиза» 12  
Иссигонис, Алек 30

## К

Кабриолет 12, 17  
«Кадиллак» 29, 50;  
«Кадиллак-Купе-  
Девиль» 28-29  
Капот 13, 17, 23, 30  
Карбюратор 19, 48-49  
Карданное соедине-  
ние 52  
Кареты 6, 8, 10, 22  
Катушка зажигания  
50-51  
«Кейс» 63  
Клапаны 9, 43, 44-47  
Колеса 9, 13, 16, 24,  
38-39, 58-61; с де-  
ревянными спица-  
ми 13, 16; с метал-  
лическими спица-  
ми 24, 58-59  
Коллекторы 39, 43,  
46-47  
Компьютер 35, 39  
Конденсатор 51

«Конкур-д'Эта»,  
гонки 23  
«Константинеско» 63  
Корд 22  
Коробка передач 17,  
30-31, 33, 38, 52-53  
«Король Бельгии»  
(стиль) 12  
Козфициент сопро-  
тивления 35  
«Кросли» 63  
Крылья 16-17, 27, 28  
Кузов 8, 12-13, 16-17,  
18, 22, 24, 34-37, 40  
Кэмпбелл, Малкольм  
58

## Л

«Лагонда» 59  
Лалик, Рене 62  
Лампа масляная  
Миллера 20  
Лампы 20-21, 41  
Лампы Лукаса 20-21  
Лауда, Ники 33  
«Леже» 31  
Ле Корбюзье 34  
Ленуар, Этьен 6, 48  
Лимузин 12-13  
«Лотус» 55

## М

Магнето 50  
«Мазерати» 26  
Массовое  
производство 16-17  
Маховик 6, 42, 45, 47,  
52  
«МГ» 63  
«Мерседес» 10, 26-27;  
«Мерседес-Бенц-  
300SL» 26-27  
«Милле-милль», гонки  
26  
Митчелл, Билл 26  
«Мишлен» 63  
Модель «Q» 9  
«Моррис» 59, 63

## Н

Наддув 18-19, 49  
Наушники 14  
Номерные знаки 8  
Ночная поездка 20-21

## О

Оберн 22  
«Оберн» 22-23;  
«Оберн-851-Спил-  
стер» 23  
Оборудование 40-41  
«Олдсмобил» 8, 62  
«Опель-Кадет» 24  
Освещение 20-21, 41,  
50  
«Остин» 30-31, 62;  
«Остин-7» 24;  
«Остин-10» 24-25  
Ось 9, 38, 52-53  
Очки светозащитные  
14

## П

Паккард 22  
Панар и Левассор 8,  
12, 23  
«Панар» 23  
«Пежо» 22, 62  
Передача 6-7, 38,  
52-53; главная 7, 9,  
31, 38-39, 52-53;  
зубчатая 6, 52-53;  
цепная 6-7, 52  
Подвеска 32-33, 39,  
54-55  
Подножка 17  
Полуось 53  
Полурама 38-39  
Поплавковая камера  
48, 49  
Поршень 42, 44-45,  
47, 50  
Прерыватель 51  
Приборная панель 6,  
27, 41  
Привод задний 38,  
52-53; передний 30,  
38, 53  
Проектирование 34-35  
Проколы 13, 58, 60  
Протектор 60-61  
Пружины 54-55  
«Пейдж» 62

## Р

Радиатор 13, 17, 33, 39  
Рама 13, 16-17, 26-27,  
32, 36, 38, 54;  
Рено 8  
«Рено-4» 30;  
«Рено-5» 37;  
«Рено-V10» 45

Рессора 6, 54  
Решетка радиатора 13,  
25, 29, 63  
«Ровер» 62  
Рожки (сигнальные  
устройства) 10-11  
Ройс, Генри 13  
Роллс, Чарльз 13  
«Роллс-Ройс» 12, 13,  
63; «Роллс-Ройс-  
40/50» 13  
Рулевое колесо 17, 38,  
56  
Рулевое управление 9,  
29, 38-39, 56-57

## С

«Санбим» 62  
Сигналы рукой 11  
«Синяя птица» 58-59  
Система охлаждения  
13, 39, 42, 44  
«Ситроен» 55  
Спортивные авто-  
мобили 18-19, 23,  
26-27  
Стеклоочистители 13,  
25, 40-41  
Сцепление 9, 38, 42,  
52

## ТУ

Термостат 43  
Толкатели 47  
Топливная система  
17, 38, 48  
Тормоза 7, 9, 38;  
барабанные 12, 19,  
24, 38, 57; гидра-  
влические 23, 39,  
57; дисковые 33,  
38-39, 57; педаль 38;  
ручной тормоз 7, 9,  
13, 17-18, 38, 56; тор-  
мозные колодки 57  
Трансмиссия 7, 8, 52  
Турбонаддув 18, 33, 49  
Тяга 21, 56  
«Уолсли-Сиддли» 63

## Ф

Фары 21, 23, 41  
Фазтон 17  
«Феррари» 26, 32-33,  
63; «Феррари-312-  
Т4» 32

«Фиат» 30, 63;  
«Фиат-Панда» 34;  
«Фиат-500-Гополи-  
но» 30  
«Фольксваген-Жук»  
30, 52  
Форд, Генри 16-17  
«Форд» 1959 г. 28;  
«Форд-Т» 16-17, 54;  
«Форд-V8» 45;  
«Форд-Y» 24  
«Формула-1», гонки 32

## Х

«Хамбер» 55  
«Хапмобил» 63  
«Хейнс» 63  
«Хонда» 56

## ЦЧ

Цилиндры 42-45,  
46-47, 50  
«Чалмерс» 62  
Четырехтактный  
цикл 44-45

## Ш

Шатун 42, 47  
«Шевроле» 18  
Шктер, Джоди 33  
Шины 12, 16, 22, 54,  
58, 60-61; бескамер-  
ные 61; гоночные  
(«слики») 32-33, 61;  
из сплошной рези-  
ны 7, 60; низкого  
давления 60-61;  
с протектором 61  
Штуц 62  
«Штуц» 63

## ЭЮЯ

Электрооборудование  
12, 23, 36, 40, 50  
Эмблема 62-63  
«Эссекс» 15  
«Юник» 63  
«Ягуар» 26;  
«Ягуар-Е» 59

# Acknowledgments

## Dorling Kindersley would like to thank:

The National Motor Museum,  
Beaulieu: pp. 6-7, 8-9, 10-11, 12-13,  
14-15, 18-19, 20-21, 22-23, 24-25, 26-  
27, 32-33; 58-59, 60-61, 62-63; and  
especial thanks to Roger Bateman,  
Tony Cooper and Derek Maidment  
for their help.  
The Science Museum, London: pp.  
30-31, 48-49, 50-51, 54-55, 56-57.  
Colin Tomlinson and Mr Parsons  
of Essex Autotrim pp. 16-17, 54.  
American Dream, Maidstone: pp.  
28-29; and George Flight for his  
valuable help.

Renault, France pp. 36-45.  
Tim Jackson, Bob Gibbon, and the  
staff of Renault UK for their help  
with pp. 36-41.  
Bryn Hughes and John Gillard of  
Classic Restorations, London: pp.  
46-47.  
Italdesign, Turin, and the Design  
Museum, London: pp. 34-35.  
The Carburettor Centre, London  
for the variable jet and Weber  
carburettors on p. 49.  
Lucas Automotive: pp. 51; with  
especial thanks to Ken Rainbow.  
Karl Shone for special  
photography: pp. 34-35.

Peter Mann of the Science Museum  
for his help with the text.  
Lester Cheeseman for his desktop  
publishing expertise.  
Mary Ling for her research.

## Picture credits

t=top b=bottom l=left r=right c=centre

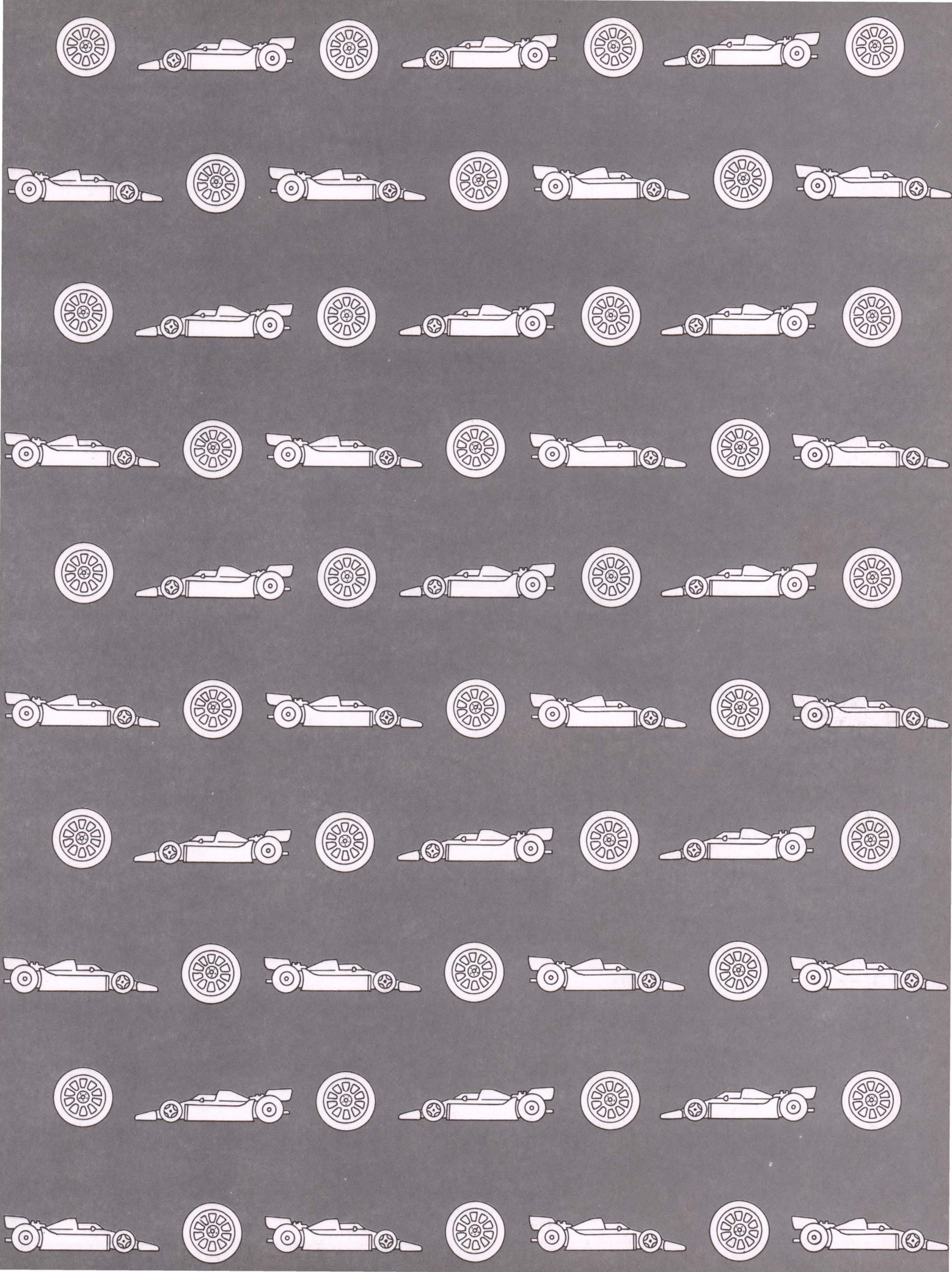
Allsport: 6ltr  
Neill Bruce: 49bl  
Jean Loup Charmet: 20bl; 23tl; 50cl;  
63bc  
Colorsport: 33cr; 47bl

Mary Evans Picture Library: 6bl; 8bl;  
12tr; 13tr; 16bl; 17tc; 18tl; 19tr; br;  
21tl; 22cl; 25tr; 48cl, bl, br; 55cr;  
56cr; 58tl; 59bc  
Ford Motor Company: 24cr  
Honda UK Ltd: 56bl  
Hulton Picture Library: 52cl  
Jaguar Cars Ltd: 43tr  
Mansell Collection: 8cl; 9cr; 14cr; 16tl  
National Motor Museum: 11tr; 15tr;  
24tl; 26cr; 38tr; 50br; 52tr  
Quadrant Picture Library: 32tl  
Rolls-Royce Motor Cars Ltd: 63bc  
Rover Group plc: 37TC, tr; 37br

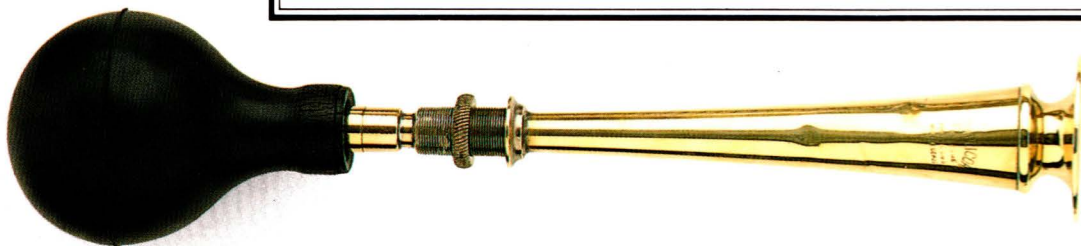
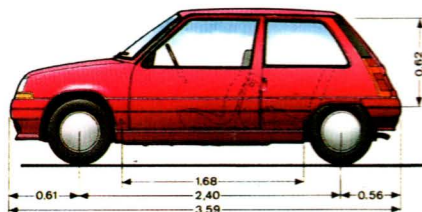
Illustration by: John Woodcock

Picture research: Cynthia Hole









# МАШИНА

Эта книга рассказывает об автомобилях всё.  
На поразительных фотографиях – старинные  
и современные машины, автомобильные  
узлы и детали. Рассмотрите их  
во всех подробностях!

## ВЫ УВИДИТЕ

машину «американской мечты» • редчайшие  
музейные автомобили • любимые модели  
гангстеров и кинозвезд

## ВЫ УЗНАЕТЕ

сколько деталей в современном автомобиле • как  
создают новые модели машин • что общего  
у болида «Формулы-1» и самолета

## ВЫ ПОЙМЕТЕ

зачем автомобилю коробка передач • в чем  
состоял секрет успеха Генри Форда • как  
работает двигатель

и многое, многое другое

«ДОРЛИНГ КИНДЕРСЛИ»

СЛОВО/SLOVO

ISBN 5-85050-538-5



9 785850 505387



ОЧЕВИДИЦ ОБО ВСЕМ НА СВЕТЕ

МАШИНА







ОЧЕВИДЕЦ  ОБО ВСЕМ НА СВЕТЕ



# МАШИНА

Загляните в мир машин, и вы узнаете,  
как самоходная карета превратилась  
в современный автомобиль

